

## Bemerkenswerte Vegetationsgrenzen im Ost-Balticum.

Von

**K. R. Kupffer (Riga).**

Herrn Prof. P. Ascherson zum 70. Geburtstage gewidmet.

### Vor b e m e r k u n g e n.

Vorliegende Arbeit soll einen Tatsachenbeitrag zu der Frage liefern, wieweit die Vegetationsgrenzen unserer ostbaltischen Flora von gegenwärtigen und ehemaligen klimatischen Faktoren abhängig sind. Unter der Fülle verfügbaren Materiales wurde eine sehr beschränkte Auswahl solcher Pflanzenarten getroffen, welche diese Abhängigkeitsbeziehung recht deutlich erkennen lassen. Ausgeschlossen wurden daher alle die Arten, welche sich bei uns zu Lande mehr oder weniger bodenstet erweisen, sofern ihre Bodenbedürfnisse nicht in allen Teilen unseres Gebietes Befriedigung finden können (z. B. Kalkpflanzen und Halophyten), ausgelassen wurden ferner alle Spezies, über deren Verbreitung bei uns noch Zweifel obwalten, und aus dem Rest wurden endlich nur besonders bemerkenswerte Repräsentanten erwählt.

Der Vollständigkeit halber hat der Verfasser es nicht unterlassen wollen, die allgemeine Verbreitung jeder Pflanze zu nennen, wiewohl er sich nur ausnahmsweise in der Lage sah, das zu erweitern oder abzuändern, was hierüber schon bekannt ist. Ausführlicher erörtert ist jedoch nur die Pflanzenverbreitung im Ostbaltischen Gebiete, mit welchem der Verfasser durch jahrzehntelange eigene Forschungen vertraut ist. Hier hofft er einiges neue und bemerkenswerte bringen zu können.

Es bedarf wohl nur eines kurzen Hinweises darauf, dass die Konstatierung des Zusammenfallens einer Vegetationsgrenze mit irgend einer klimatischen Grenzlinie stets nur auf das speziell behandelte Florengebiet Bezug haben soll. In der Tat ist es selbstverständlich, dass eine Pflanze, deren Verbreitung bei uns zu Lande durch Temperaturverhältnisse ein Ziel gesetzt ist, anderwärts durch Trockenheit eingeschränkt werden kann oder umgekehrt. Der aufmerksame Leser wird an mehreren Stellen spezielle Andeutungen hierüber finden.

Die Entwicklungsgeschichte der Flora unserer westlichen Nachbarländer — speziell Skandinaviens — ist, wie bekannt, im letzten halben Jahrhundert Gegenstand eifriger Forschungen gewesen und es haben Koryphäen wie Steenstrup, Blytt, Nathorst, Gunnar Andersson, C. A. Weber und andere nicht nur der interessantesten Tatsachen eine reiche Fülle zur allgemeinen Kenntnis gebracht, sondern auch bestimmte Darstellungen des mutmasslichen Werdeganges unserer Nachbarfloren geliefert. Es ist zweifellos, dass die verschiedenen Vegetationsperioden sich im Ostbalticum in ähnlicher Reihe gefolgt sein müssen, wie bei unseren Nachbarn, jedoch ist eine Bearbeitung unserer Flora in diesem Sinne noch gar nicht einmal in Angriff genommen und die wenigen vorhandenen, unzusammenhängenden Beiträge zu dieser Frage gestatten noch längst keinen Einblick in deren zukünftige Entscheidung. Es ist dem Verfasser daher bislang nicht möglich gewesen, sich mit Bestimmtheit etwa der Blyttschen Theorie wechselnder trockener und feuchter Klimate oder der Unterscheidung von Gunnar Anderssons Vegetationsperioden anzuschliessen, noch weniger vermochte er Dr. Aug. Schulzes (Lit.-Verz.)<sup>1)</sup> krausen Ideen überall beizupflichten, oder gar sich eine selbständige Vorstellung zu bilden. Nicht einmal das kann bisher für unser Gebiet als direkt erwiesen gelten, ob nur eine, oder — wie z. B. C. A. Weber durch phytopaläontologische Untersuchungen bekräftigen will<sup>2)</sup> — mehrere Eiszeiten zu unterscheiden sind. Unter diesen Umständen hielt der Verfasser es für das Angemessenste, nicht nur auf die vortrefflichen Arbeiten der Genannten keinen direkten Bezug zu nehmen, sondern auch die schon fast zum Gemeingut der Pflanzengeographen gewordenen Benennungen „arktischer“, „subarktischer“, „atlantischer“ u. s. w. Florenelemente insofern zu vermeiden, als darin Bezeichnungen bestimmter Vegetationsperioden enthalten sein sollen. Einige kurze Bemerkungen allgemeinen Inhaltes über die angeführten Vegetationsgrenzen findet der Leser am Ende dieses Aufsatzes.

### 1. Südgrenzen.

*Betula nana* L. — Circumpolar. In Europa<sup>3)</sup>: Hochgebirge Schottlands, ganz Norwegen, Schweden ausser den südlichen Provinzen, ganz

<sup>1)</sup> „Lit.-Verz.“ oder „l. c.“ (= loco citato) bedeutet einen Hinweis auf das diesem Aufsatz angehängte Literaturverzeichnis.

<sup>2)</sup> C. A. Weber, „Vers. e. Ueberblicks üb. d. Vegetat. d. Diluvialz. d. mittl. Reg. Europas“ in *Annuaire géol. et minéral. d. l. Russie*, Vol. V, livr. 6—7. Nowo-Alexandria 1902.

<sup>3)</sup> Siehe die kartographische Darstellung von Conwentz in XXII amtl. Ber. d. Westpreuss. Prov.-Mus. 1901 S. 19—22. Die von Trautvetter u. Köppen (l. c.) angegebene Grenze ist viel zu südlich angesetzt, weil alle Relikten-Fundorte mit einbezogen sind.

Finland, Estland und der nördlichste Teil Livlands, Insel Moon (nach Fr. Schmidt l. c.; fehlt auf allen anderen Ostseeinseln), Ingrien, Gouv. Pleskau, Nowgorod, Twer, Kostroma, Wologda. Eine genaue Angabe der Grenze ist nicht möglich, weil bei vielen vorhandenen Angaben nicht zu entscheiden ist, ob es sich um Relikte handelt oder nicht. Sichere Reliktenstandorte sind <sup>1)</sup>: Urshult in der schwed. Landschaft Småland, Neulinum und Kulm in Westpreussen (ca.  $53\frac{1}{2}^{\circ}$  n. Br.), Jurborg, Wilna und Grodno in Littauen (ob wohl noch vorhanden?), Podunai-Bewern in Oberkurland!! <sup>2)</sup> ( $56^{\circ} 8'$ ), Ostrow-Mogilno im Gouv. Pleskau ( $57^{\circ} 40'$ ). Die Angaben für Oesel (Luce „Topogr. Nachr. v. d. Insel Oesel“ p. 308 und Olsson in Skottsberg und Vestergren l. c.), sowie für Neuermühlen bei Riga (Fischer „Naturg. von Livl.“ 2. Aufl. 1791 p. 624) haben sich nicht bestätigt, diejenige für Segewold <sup>1)</sup> ist mir fremd.

*Cinna pendula* Trin. — Subarktisches Coniferengebiet (nach Engler l. c.) Nordamerikas (von Labrador bis Kotzebue-Sund), Sibiriens (südwärts bis zum Amur und Baikal, Nordgrenze unbekannt) und Europas. Das Verbreitungsgebiet im letztgenannten Erdteile erstreckt sich vom Ural bis Norwegen als schmale Zone <sup>3)</sup>, deren Nordgrenze ca. zwischen  $61$  und  $64^{\circ}$  n. Br. durch die russischen Gouvernements Perm <sup>4)</sup>, Wologda, Nowgorod, Petersburg, den südl. Teil Finlands (Pielavesi im Gouv. Kuopio  $63\frac{1}{4}^{\circ}$  nördlichst. Fundort) über den bottnischen Meerbusen nach Schweden und Norwegen (Gulbrandsdalen) verläuft; hieran schliesst sich südwärts bis Christianiastift eine kurze Westgrenze und dann eine lange Südgrenze, welche erst der Nordgrenze parallel Schweden durchquert, den bottnischen und finnischen Meerbusen überspringt und dann Ingermanland, Gouv. Pleskau und den nördlichen Teil des Gouv. Witebsk umfassend wohl durch die Gouv. Nowgorod (Gobi l. c.), Twer (?), Wladimir (Fleroff l. c. bei Sudogda ca.  $56^{\circ}$ ), Kasan (Korshinski l. c. bei Abasnur), Orenburg (bei Nikolaëwka Litwinow nach Korshinski l. c.).

Dieser Grenze südwestlich vorgelagert sind zwei Reliktenstandorte im Ostbalticum: Uhla bei Pernau in Livland ( $58^{\circ} 15'$  n. Br. Treboux nach Klinge <sup>3)</sup>) und Schlottenhof unweit Jacobstadt in

<sup>1)</sup> Siehe die kartographische Darstellung von Conwentz in XXII amtl. Ber. d. Westpreuss. Prov.-Mus. 1901 S. 19—22.

<sup>2)</sup> Ein „!“ bedeutet, dass ich die betreffende Pflanze gesehen, zwei „!!“ bedeuten, dass ich sie am betreffenden Orte lebend gesehen habe.

<sup>3)</sup> Siehe Klinge „Ber. über ... neu gesicht. Pfl.-Arten“ Sitzber. Natf.-Ges. Dorpat Bd. IX S. 430.

<sup>4)</sup> Korshinski „Tentamen ...“ p. 463 (Lit.-Verz.).



Kurland (56° 15' n. Br., 43° 45' ö. L. von Ferro, Kupffer Lit. Verz.). Uebrigens wäre es wohl möglich, dass einige der vorstehend genannten Standorte gleichfalls zu den Relikten zu zählen sind. Die mutmassliche Südgrenze einigermaßen zusammenhängender Verbreitung fällt mit der Septemberisotherme von 11 1/2° Cels. zusammen.

*Pinguicula alpina* L. — Nördliches Skandinavien (Norrland), nördliches Finland (südwärts bis Tiudie 62 3/4°), Gouv. Olonez (Petrosawodsk ca. 62°), Archangelsk.

Weit südwärts abgerückt sind folgende Standorte: Insel Gotland (recht verbreitet), Oesel!!<sup>1)</sup> (Quellsumpf am Widoberge). Estland bei Fall<sup>2)</sup> (zu bestätigen). Livland: Pillistfer bei Oberpahlen (Pastor Mickwitz nach mündl. Mitteilung von Klinge. An beiden letztgenannten Standorten wäre zu prüfen, ob es sich nicht um *P. vulgaris* L. f. *albida* Behm handelt, welche z. B. am Süden des Piwarotsschen Sees südöstlich von Werder an der Westküste Estlands gefunden und früher für *P. alpina* L. gehalten worden ist!!). Der alte Standort auf einer Moorwiese am Embach bei Techelfer bei Dorpat (Germann 1806) ist nach 1892!! durch Melioration eingegangen. Seitenschlucht des rechten Dünaufers bei Stockmannshof! (Grube<sup>3)</sup>). Kurland, Tränenfelsen „Stabburags“ bei Stabben am linken Dünaufer!!. Ueberall auf kaltem Quellboden.

Ausserdem auf den Gebirgen Schottlands, Pyrenäen, Alpen und Voralpen, Karpaten, sowie auf den Hochgebirgen Zentralasiens. *Polygonum viviparum* L. — Circumpolar. Arktisches und subarktisches Nordamerika, Grönland, Island, Färöer, schottische und nordenglische Gebirge, ganz Skandinavien ausser Oeland und Gotland, Inseln Oesel (an 4 Punkten!!, der südlichste bei Ficht, 58° 8') u. Dagö (nicht selten!!), Estland (verbreitet!!) und Nordlivland (Dorpat Glehn l. c.). Gouv. Petersburg, Olonez, Wologda.

Die Angabe für Riga (Niederlau nach Dierke und Buhse l. c.) hat sich nicht bestätigt, desgleichen ältere Angaben für Thorn und Osterode in Preussen (ebenda soll *Betula nana* früher gefunden worden sein).

Bemerkenswert ist der relativ sehr bestimmte Verlauf dieser Grenze durch unsere Gegend, denn nur die Fundorte auf Oesel und bei Dorpat könnten als Relikte gedeutet werden, aber auch

<sup>1)</sup> Cf. Lackschewitz in „Acta Horti Jurjev.“ T. II p. 229, 1902 u. Kupffer ibidem T. III p. 256, 1903.

<sup>2)</sup> Regel in Sitzber. d. Natf. Ges. z. Dorpat Bd. IV p. 51 nach „mündlicher Mitt. v. Dietrich“.

<sup>3)</sup> Cf. Korresp.-Bl. Nat. f. Ver. Riga Bd. XLI p. 72, 1898.

diese weichen von der eigentlichen Grenze nur wenig ab. Die letztere stimmt einigermaßen mit der Aprilisotherme v.  $+ 3^{\circ} \text{C}$ , überein, jedoch liegt ein einleuchtender Grund hierfür wohl nicht vor.

Ausserdem findet die Pflanze sich auf allen mitteleuropäischen und zentralasiatischen Hochgebirgen.

*Rubus arcticus* L. — Circumpolar in der arktischen Zone. In Europa: Alpine Region der Insel Mull an der Westküste Schottlands (ca.  $56\frac{1}{2}^{\circ}$  n. Br., aber bis 950 m hoch, Smith l. c.), Norwegen südwärts bis  $60^{\circ} 49'$ , Schweden südwärts bis  $59^{\circ} 20'$ , ganz Finland, Ingrien, Gouv. Nowgorod, Twer, Jaroslaw, Kostroma, nördl. Nishni-Nowgorod, Wjatka, Ufa, Orenburg, Sibirien, Nordamerika.

Die Südgrenze in Russland stimmt gut mit der Septemberisotherme von  $11^{\circ}$  überein.

Isolierte Standorte sind: Weissenstein in Estland, Fennern und Dorpat!! in Nordlivland, Wilkomir im Gouv. Kowno, Grodno sowie bei Swenciany und Troki im Gouv. Wilna. Letztgenannter Standort, der südlichste, liegt auf  $54\frac{1}{2}^{\circ}$ , während die eigentliche Südgrenze auf etwa  $60^{\circ}$  verläuft. Gewiss sind nicht alle diese Standorte als Relikte zu betrachten, da beerenfressende Zugvögel zur Verbreitung beitragen dürften. Dieses wird z. B. wahrscheinlich für den von mir entdeckten Standort im viel durchsuchten Techelferschen Walde bei Dorpat gelten, welcher anderenfalls schwerlich allen älteren Floristen entgangen wäre.

*Salix phylicifolia* L. (= *S. bicolor* Ehrh.) — Subarktisch — subalpin in Europa und Sibirien.<sup>1)</sup> Färöer, Irland, Schottland, Nord-England, Skandinavien bis Dalarne und Västmanland (ca.  $60^{\circ}$  n. Br.). Ganz Finland, Dagö!! und Estland!! häufig, in Nordlivland selten und südwärts bald verschwindend, südlichste Standorte: Oesel (Padel westl. von Arensburg!! und Neuenhof in der östl. Ecke der Insel!!), Lemsal (als *S. arbuscula* L. angegeben cf. Rapp Lit.-Verz.), Munnamäggi südl. von Werro (beide letzteren Standorte auf ca.  $57\frac{1}{2}^{\circ}$  n. Br.), Pleskau (westl. von Ostrow ca.  $57\frac{1}{4}^{\circ}$ ), Smolensk, Orel, Tula, Tambow, Pensa, Orenburg. Uebrigens wäre für diese südlichsten Standorte eine kritische Verifikation erwünscht.

Ausserdem in den Gebirgen Zentraleuropas, Pyrenäen, Alpen, Vogenes, Harz, Sudeten, Karpaten, Kaukasus (?).

<sup>1)</sup> Andersson (s. Lit.-Verz.) bezweifelt keineswegs das Vorkommen in Sibirien, wie Köppen (s. Lit.-Verz.) behauptet, sondern führt sogar (l. c. p. 132) selbst gesehene Exemplare aus Kamtschatka an.

Diese Art ist so oft verwechselt worden, dass einige fernere Angaben, z. B. für Polen (Rostafinski l. c.) mit Reserve aufzunehmen sind, zumal da die Reliktenstandorte dieser Pflanze — einige der obigen südlichsten Standorte mögen dazu gehören — nur wenig über die Grenze der normalen Verbreitung hinausragen.

*Saussurea alpina* L. — Arktisch-alpin, circumpolar. Ueber die Verbreitung siehe meinen Aufsatz im Korresp.-Bl. d. Naturf.-Ver. z. Riga Bd. XLV 1902. Unser Verbreitungsgebiet umfasst Estland und Nordlivland mit Ausschluss der Inseln, ausserdem einen ganz isolierten Punkt an der liv-kurländischen Grenze. Dieses Gebiet ist sowohl vom alpinen, als vom arktischen völlig isoliert und es hat sich hier eine besondere Unterart, *subsp. esthonica* (Baer pr. sp.) Kupff. ausgebildet. Es handelt sich hier um ein inselartig zurückgebliebenes Reliktengebiet, ähnlich wie auch bei *Pinguicula alpina*.

## 2. Südwestgrenzen.

*Cassandra calyculata* Don. — Subarktisch, circumpolar mit einer Lücke im westlichen Europa (von Skandinavien und Ostpreussen an). Subarktische Zone von ganz Nordamerika (von Newfoundland bis zum Kotzebuesund), Asien (von Kamtschatka und Japan bis zum Ural) und Nord-Russland, südwärts bis Saratow, Tambow, Tula, Kaluga, Mohilew, Wilna, Grodno, Lomza, Ostpreussen; jedoch in den genannten Gebieten nur sehr sporadisch, wohl als Relikt. Die Grenze häufigeren Vorkommens verläuft durch das südliche Kurland (Sallensee, Illuxt, Schlottenhof!!, Jacobstadt!!, Riga-Mitau!!, Tuckum-Kemmern!!), umfasst Liv- und Estland, Finland (ausser dem Südwesten) und reicht gerade noch in das nordöstlichste Grenzgebiet Schwedens hinein. Auf den Ostseeinseln bisher nicht mit Sicherheit nachgewiesen.

*Cineraria sibirica* L. (*Ligularia sibirica* Cass.) — Subarktisch-subalpin. Sibirien, Russland. Einigermassen zusammenhängende Verbreitung südwärts bis Jaroslaw, Moskau, Smolensk, Pleskau, südlich davon nur sehr selten und weit zerstreut als Relikt, z. B. Kursk, Orel, Tula, Wolhynien, nördl. Podolien, Polen (?). Im Balticum bisher nur in Ost-Livland westwärts bis Modohn (57° n. Br., 44° ö. L. von Ferro), Euseküll (58° 10' n. Br., 43° 15' ö. L.) als Relikt. Nicht bestätigt haben sich neuerdings ältere Angaben für Kurland (Pabo, wo?) Riga (Heugel?) und Dägö (Winkler). Gesichert ist dagegen das Vorkommen in Ingrien, im östlichsten Finland und Lappland.



Ausserdem in Gebirgen Zentralasiens, Kaukasus, Karpaten, nördl. Böhmen, endlich vereinzelt in den Bergländern Frankreichs von Côte d'Or, in der Auvergne, den Cevennen und östlichen Pyrenäen.

*Lonicera coerulea* L. — Subarktisches Nordamerika und Sibirien, Gebirge Hochasiens, Kaukasus, Ural, Nord-Russland, südwärts bis Perm, Wjatka, Kostroma, Jaroslaw, Nowgorod, Petersburg, Estland, südwärts bis Waimastfer und Kardis. In Finland nur im Nordosten. Fehlt auf allen Ostseeinseln. In Schweden nur in Västmanland und Dalarne (Mittelschweden). Ausserhalb dieser Grenzen zwischen Pleskau und Isborsk südl. vom Peipus, am Kangersee und Schlockenbach zwischen Tuckum und Kemmern an der kurlivländl. Grenze (sehr verbreitet!!), am kurischen Strande bei Windau!!, Labraggen!!, Felixberg!!, sowie am Libauschen See!! Ueberall hier reichlich und zweifellos ursprünglich (trotz Köppen l. c. und Eichwald). Zieht man die letztgenannten Standorte mit zum allgemeinen Verbreitungsgebiete, so stimmt dessen Südgrenze gut mit der Isotherme des Mai-(Blüten-)Monates von  $10^{\circ}$  C., nicht aber mit der August-Isotherme von  $16\frac{1}{2}^{\circ}$  (cf. Köppen l. c.). Standort meist Brüche und Sümpfe auf Kalkgrund, jedoch bei Windau in Dünentälern, bei Labraggen auf sandigem Lehm der hohen Kliff-Küste.

Ausserdem Bayrischer Wald, Donauhochebene und Ostalpen.

*Mulgedium sibiricum* Less. — Subarktische Zone Nordamerikas, Sibiriens und Russlands bis Nord-Skandinavien. Südgrenze in Europa: vom Ural (bis Orenburg und Ufa) über die Gouv. Perm, Wjatka, Wologda, Olonez, Nowgorod, Petersburg nach Finland (ausser dem Südwesten), Lappland und Norrland. Im Ostbalticum nur einmal (vor 1863) an der Küste Ost-Estlands (zwischen Sackhof und Ontica) gefunden.

Fehlt den Gebirgen Eurasiens. Bemerkenswert scheint der Mangel an Relikten.

### 3. Westgrenzen.

*Agrimonia pilosa* Ledeb. — Japan, Sibirien, Centralasien, ganz Russland ausser dem arktischen und dem Steppengebiet. Westwärts bis Gouv. Archangelsk, südöstl. Finland, Ingrien, östliches Estland, Livland (westlichste Punkte: Fennern unv. Pernau, Cremon!), Kurland (westlichster Punkt Schmarden bei Tuckum!!, im Balticum an der Westgrenze sehr selten, ostwärts an Häufigkeit rasch zunehmend!), Littauen (Wilna, wie weit westwärts?), Ostpreussen (scheint überall den Strand zu meiden), Polen (?), Galizien, Gouv. Cherson.

*Cenolophium Fischeri* Koch — Sibirien (südwärts bis zum Baikal), Russland ausser dem Süden, Südwesten und ausser Finland. Westgrenze: Russisch-Lappland westlich vom weissen Meere, Wologda, Twer, Smolensk, Charkow, Poltawa. Hiervon — soweit die Literaturangaben erkennen lassen — weit abgetrennt:

A) Im Stromgebiet der Memel (Niemen) und einiger Nebenflüsse im Gouv. Grodno und in Ostpreussen.

B) Im Inundationsgebiete des Unterlaufes der livl. Aa zwischen Wenden und Westerotten mehrfach!!, sowie an der Mündung der Düna!!

*Conioselinum tataricum* Fischer. — Ganz Sibirien, Tianchan, Russland ausser dem Süden und Südwesten. Westgrenze: Oestliches Finland, Ingrien, Estland und Livland ausser den Inseln, im Westen sehr selten; Kurland, westwärts bis Tuckum und Kandau!!; Ostpreussen nur in den östlichsten Bezirken; Littauen (wie weit?). Fehlt im Gouv. Wilna und in Polen. Isoliertes Verbreitungsgebiet im mährischen Gesenke.

*Delphinium elatum* L. — Subarktische Zone im nordwestlichen Amerika (var. *occidentale* Watson = *D. scopulorum* Gray), ganz Sibirien und Russland, westwärts bis Gouv. Archangelsk (Halbinsel Kanin), Olonez, Nowgorod, Pleskau, Witebsk, in Livland und Kurland nur sehr zerstreut im Tal der Düna und ihres Nebenflusses Oger, nämlich: Kreuzburg-Jacobstadt, Kokenhusen!!, Alt-Kaipen, Oger!!; sowie an der Memel (Quellfluss der kur. Aa) bei Alt-Rahden in Kurland, ausserdem stellenweise verwildert, z. B. Zabeln!!, Wilna (Swenciany), Podolien.

Ausserdem in den Gebirgen Europas (Pyrenäen, Alpen, Riesengebirge, Sudeten, mähr. Gesenke, Karpaten) und Centralasiens. Im Kaukasus durch das sehr nahestehende *D. pyramidatum* Alb. vertreten.

*Graphephorum arundinaceum* Aschers. — Westhälfte der subarktischen Zone Nordamerikas, Sibirien, Russland ausser dem arktischen und Steppengebiet, westwärts bis Finland (ausser dem Norden und der südwestl. Ecke), östliche Hälfte Estlands (bis Reval), Ost-Livland (bis Dorpat, Spankau!, Lubahn), Pleskau, Poln. Livland (Rositten, Eisbachowo, Dünaburg), östlichste Spitze Kurlands (Ilgen und Illuxt) (von Dorpat an liegen die westlichsten Fundorte alle ungefähr auf  $44\frac{1}{2}^{\circ}$  ö. L. v. Ferro), Gouv. Grodno und Minsk (im Wilnaschen noch nicht gefunden), Ost- und Westpreussen, Brandenburg, Prov. Sachsen, Posen, Polen, Wolhynien, Kiew. — In Schweden nur in Oestergötland.

*Pulsatilla patens* Mill. — Westhälfte der subarktischen Zone Nordamerikas, ganz Sibirien und Russland ausser dem äussersten Süden und Norden. Westwärts bis in die Gouvernements Archangelsk,



Petersburg, Finland und an isolierten Punkten am Karel-Isthmus und bei Tavastehus; desgleichen in Schweden je mehrere Standorte an zwei getrennten Orten, nämlich in Ångermanland (ca. 64° n. Br.) und auf der Insel Gotland. Ferner östliches Estland westwärts bis Kolk (59° 30' n. Br., 43° 20' ö. L. v. Ferro) und Mustlanõmme (59° 5' n. Br., 43° 10' ö. L. v. Ferro), östliches und südliches Livland (Kardis, Dorpat, Hellenorm!!, Uddern, Walk, Wenden!!, Hintzenberg, Riga!!), und im östlichen Kurland (bisher nur im Stromgebiete der Düna: Berghof!!, Tauerkaln!!, Daudsewas). Littauen (wie weit?), Wilna (Troki), Grodno (Bialostok), Polen, Ost- und Westpreussen, Brandenburg, Posen, Schlesien, Böhmen, Bayern, Mähren, Oesterreich, Ungarn, Kroatien, Dalmatien.

*Silene tatarica* Pers. — Südl. Sibirien (Altai und Baikal), Russland ausser dem hohen Norden, westwärts bis Lappland, Finland (indessen nur im Nordwesten, also isoliert), östliches Ingrien (im Pleskauschen noch nicht gefunden), Witebsk, Poln. Livland, Liv- und Kurland im Inundationsgebiet der livl. Aa und der Düna (westwärts bis Wangasch!! und Römershof!!), übrigens auch bei Neuhausen unweit Werro in Livland (Lehmann l. c.) und an einigen der Düna nicht anliegenden Punkten in Oberkurland (Liginischek!!). Im südwestl. Kurland bisher nicht gefunden. Wohl aber im Wilnaschen, Kownoschen (Tauroggen), in Ost- und Westpreussen, Neumark, Posen, Polen (ausser dem Südwesten), Galizien, Ungarn, Rumänien.

#### 4. Nordwestgrenzen.

*Asperula aparine* M. B. — Westliche Hälfte Centralasiens, bis Afghanistan, Turkestan, Tian schan, Dsungarei, Altai, südl. Sibirien, südl. und mittl. Russland bis südl. Perm, Kostroma, Jaroslaw, Twer, Pleskau, Poln. Livland, südöstliches Livland bis Dorpat!!, Engelhardtshof!!, Riga (Schmiesing!!), und Kurland ausser dem nordwestl. Teile nämlich bis Schleck-Abaushof an der Windau!!, Amboten!!, Ostpreussen, Schlesien, Polen, Mähren, Galizien, Ungarn, Transsilvanien, Bulgarien, Türkei, Griechenland.

Die Nordwestgrenze in Russland und im Balticum stimmt sehr gut überein mit der August-Isotherme von etwas über 17° C.

*Euonymus verrucosa* Scop. — Südosteuropa, in Centralasien durch den nahestehenden *E. pauciflorus* Maximowicz vertreten. Krain, Kärnten, Tirol, Ober- und Niederösterreich, Mähren, Böhmen, Schlesien, Posen, West- und Ostpreussen „meidet die Nähe der Ostsee und der Haffe“ (Abromeit, Jentzsch u. Vogel l. c.), Kurland: nordwestlichster Punkt bei Schlagunen unweit Doblen!!, in Oberkurland und Südost-Livland nicht selten, die Grenze der zusammenhängenden Verbreitung etwa über Lennewarden!!, Ronneburg, Pleskau (Wein-

manns Angabe für Dorpat hat sich nicht bestätigt), südliches Gouv. Petersburg (nach Köppen, ältere Floristen geben diesen Strauch für Petersburg nicht an). Südl. Nowgorod, Twer, Jaroslaw und Kostroma, Kasan, südl. Wjatka (Nolinsk, Siumsi), südwestl. Perm (Ust-Rieczka an d. Kama), Ufa (am Nugusch), Samara. Erreicht den Ural nicht. Fehlt auch im südrussischen Steppengebiet, tritt dagegen im Kaukasus und in der Krym wieder auf.

Der Verlauf der Nordgrenze lehnt sich der August-Isotherme von  $16\frac{1}{2}^{\circ}$  C. an, wie schon Köppen bemerkt hat <sup>1)</sup>.

*Geum strictum* Ait. — Subarktische Zone von ganz Nord-Amerika und Sibirien nebst den zentralasiatischen Gebirgen; Russland nord- und westwärts bis Perm, Wjatka, Kostroma, Wologda, Nowgorod, Ingrien, Livland bis Dorpat, Wolmar!!, Lemsal (b. Riga nicht bestät.), Kurland im Osten nicht selten!!, westwärts angeblich bis Frauenburg (von mir nicht weiter als bis Stabben an der Düna!! gefunden), Littauen, Ostpreussen und östlicher Teil von Westpreussen (Polen?), Galizien, Bulgarien. — Kaukasus, fehlt den europäischen Gebirgen.

*Sempervivum soboliferum* Sims. — Oestliches Europa. Südliche Teile der Gouvernements Wologda, Archangelsk, Olonez, Ingermanland, Estland (bei Alp), Livland (Kardis, Dorpat, Uddern, Wolmar, Wenden, Lemsal, Peterskapelle, Riga!!), Kurland (bisher bis Tuckum, Doblen!!, Scheden nördl. von Frauenburg!!, Rudbahren zwischen Schrunden und Hasenpoth!!, Libau!!), Ost- und Westpreussen, südl. Pommern, östl. Brandenburg, Schlesien, Unterharz, Erzgebirge, Böhmen, östl. Bayern, Tirol, Salzburg, Kärnthen, Ungarn, Galizien, Gouv. Tschernigow (Charkow?, Tambow?), Tula, Kaluga, Wladimir.

Die Nordgrenze in Russland stimmt mit der Juniisotherme von etwas über  $15^{\circ}$  überein, sofern man Olonez und Alp in Estland als vorgeschobene Punkte betrachtet. Uebrigens wird die Pflanze oft kultiviert, namentlich auf Bauernkirchhöfen und verwildert leicht. An der Grenze ihrer Verbreitung gelangt sie fast nie zur Blüte.

*Silene chlorantha* Ehrh. — Zusammenhängende Verbreitung im Steppengebiete Westsibiriens (ostwärts bis zum Altai), Russlands und Ungarns. Die nördlichsten und westlichsten Standorte liegen: in den Gouvernements <sup>2)</sup> Perm (südlicher Teil), Kasan, Nishni-Nowgorod, Rjasan, Tula, Orel, Mohilew, Witebsk (Dünaburg), Pleskau

<sup>1)</sup> Dagegen zeigt die April-Isotherme von  $3^{\circ}$ , welche Köppen gleichfalls anführt, im Balticum einen anderen Verlauf.

<sup>2)</sup> Die Pflanze wird sogar für Ust-Ssyssolsk an der Wytschegda im Gouv. Wologda (fast  $62^{\circ}$  n. Br.) angegeben (Schmalhausen l. c.), jedoch wird wohl eine Bestätigung dieser Angabe abzuwarten sein.

(mehrfach zwischen Pleskau, Isborsk, Petschory und dem Peipussee), Petersburg (hie und da an den Flüssen Luga, Oredesh und Narowa), in Estland (bisher nur im Westen bei Udenküll), Livland (nur in der Nähe Rigas, jetzt noch bei Mühlgraben!!, früher auch an anderen, nunmehr bebauten Orten), Kurland (nur vor ca. 50 Jahren von Lehnert bei Tuckum gesammelt), Wilna, Grodno, Ost- und Westpreussen (mehrfach), Pommern, Brandenburg (sehr zerstreut), Posen, südöstl. Schlesien, Galizien, Ungarn, Siebenbürgen, Rumänien.

Die Standorte im Ostbalticum sind so vereinzelt, dass sie wohl nur als Relikte aufgefasst werden können, dasselbe mag auch für manche andere der genannten Lokalitäten gelten, jedoch fehlt darüber zur Zeit nähere Nachricht.

### 5. Nordgrenzen.

*Acer platanoides* L. — Ganz Europa ausser dem Norden Skandinaviens und Russlands. In Norwegen wildwachsend bis  $62\frac{1}{2}^{\circ}$  n. Br., in Schweden bis  $63^{\circ} 10'$ , in Finland bis über  $62^{\circ}$ , seine Polargrenze in Russland fällt ganz zwischen die Augustisothermen von  $15^{\circ}$  und  $16^{\circ}$  C. Er überschreitet den Ural nicht (näheres b. Köppen l. c.).

*Betula humilis* Schrk. — Besitzt mehrere getrennte Verbreitungsgebiete nämlich in Nordamerika, Ost-Sibirien und Mitteleuropa, in welchen z. T. abweichende Varietäten (oder etwa Arten?) unterschieden werden können. Die Polargrenze ist schwer zu ermitteln, weil vielfache Verwechselungen mit *B. nana* L. vorliegen. Im allgemeinen dürften die Verbreitungsgebiete dieser beiden Arten einander nur an den Grenzen (cf. *B. nana* in diesem Aufsatz) berühren, so in Estland und Ingermanland).<sup>1)</sup> In Skandinavien soll *B. h.* nur an der Südspitze Schwedens vorkommen, in Finland und auf den Ostseeinseln fehlt sie. Im übrigen findet man sie in Est-, Liv- und Kurland an vielen zerstreut liegenden Orten; wo sie vorkommt, tritt sie in Massen auf, nirgends aber sind ihre Standorte häufig. In der Nähe Rigas kommt *B. humilis* auf dem ausgedehnten Olaischen Moor vor, vielleicht früher auch bei Neuermühlen, woselbst Fischer sie für *B. nana* (siehe diese) angesehen haben könnte.

In Deutschland westwärts bis Mecklenburg, ausserdem auf den Gebirgen Oesterreichs, Deutschlands und der Schweiz. Näheres b. Köppen l. c.

<sup>1)</sup> Auch bei Podunai-Bewern in Kurland (siehe unter *B. nana*), treffen unsere beiden Strauchbirken zusammen,



*Cornus sanguinea* L. — Ganz Europa, in Norwegen bis über 60° n. Br., in Schweden bis 59°, (fehlt in Finland), Dagö!! (59°), westliche und nordwestliche Küste von Estland (selten), nördlichster Punkt bei Surrup nordwestl. von Reval (59½° n. Br.), (fehlt in Ingrien), Livland ausser dem nordöstlichen Teile (vorgeschobenste Fundorte: Glashütte an der Pedde beim Nordufer des Wirzjärwsees und Laudohn), Gouv. Pleskau (Puring l. c.), Witebsk (Lehmann<sup>1)</sup>), (Smolensk?), Mohilew, Kaluga, südl. Moskau, Rjasan, Tambow, Woronesh, Charkow, Jekaterinoslaw, Cherson, Bessarabien.

Die Nordgrenze hält sich zwischen den Oktoberisothermen von 4 u. 5° C.<sup>2)</sup>, sowie zwischen den Septemberisothermen von 11 u. 12° C.

*C. sanguinea* L. und *C. sibirica* Lodd scheinen einander pflanzengeographisch auszuschliessen, indem die Westgrenze des letzteren der Ostgrenze des ersteren in einem gewissen Abstände parallel läuft. Uebrigens ist die Grenze des *C. sib.* etwas westlicher zu verlegen, als Köppen sie zieht, da dieser Strauch auch im N.O. des Gouv. Nowgorod unweit Bjeloosero zusammen mit *Rubus humulifolius* C. A. M. gefunden worden ist<sup>3)</sup>.

*Corylus avellana* L. — Kleinasien, Nordafrika, ganz Europa ausser dem hohen Norden. In Norwegen bis 67° 56', in Schweden häufig bis zur 11½°-Isotherme der Vegetationsperiode, als Relikt bis zur 9°-Isoth.<sup>4)</sup>. In Finnland nur im Süden (nördlichster Punkt zwischen Tammerfors und Ikalinen ca. 61° 40'). Nach Köppen l. c. läuft die Verbindungslinie der nördlichsten Standorte der Hasel in Finland und Russland nördlich von der Polargrenze der Eiche dieser parallel (siehe das über d. Eiche Gesagte), dürfte also auch hier mit der 9°-Isotherme der Vegetationsperiode zusammenfallen<sup>4)</sup>.

*Cucubalus baccifer* L. — Centralasien bis Japan, Amurland, südl. Sibirien. In Europa bis Perm, Wjatka, Nishni-Nowgorod, Wladimir, Moskau (Twer und Smolensk?), Witebsk, Liv- und Kurland (nur im Ufergebüsch grösserer Ströme: livl. Aa!!, Düna!!, kur. Aa, Windau!!), Preussen (ebenso) und übriges Deutschland, Holland, Frankreich, Süd-England. Diese Grenzlinie fällt bei uns zwischen die Augustisothermen von 16 und 17° (Reifezeit der Beeren).

<sup>1)</sup> Für die zwei letztgenannten Gouvernements gibt Köppen ihn noch nicht an.

<sup>2)</sup> Nicht 5,5°, wie Köppen angibt.

<sup>3)</sup> Antonow in Travaux Soc. Imp. Nat. Petersb. V. XXVII livr. 1, 1896 No. 3 p. 99 (russisch). (Comptes rendus d. séances.)

<sup>4)</sup> Gunnar Andersson „Hasseln i Sverige fordom och nu“ in Sveriges Geol. Undersökn. publ. Ser. Ca No. 3 (1902).

*Euonymus europaea* L. — Ganz Europa ausser dem Norden und dem südrussischen Steppengebiet. In Skandinavien mit Sicherheit nur im südlichen Schweden (bis ca.  $58^{\circ}$  n. Br., fehlt in Finland, auf allen Ostseeinseln, in Nordlivland und wohl auch in Estland (die alten Angaben Wirzéns für Åland, Lucas für Oesel und Weinmanns für Dorpat haben sich nicht bestätigt, diejenige Dietrichs <sup>1)</sup> für Estland dürfte sich auf verwilderte Sträucher beziehen). Nicht selten in Kurland und Süd-Livland bis zum Gebiete der livl. Aa (Hintzenberg, Segewold, Ronneburg!!, Ligat!!, Sunzel!!, Erlaa, Anrepshof!!, Laudohn), Dünaburg, südl. Witebsk, Smolensk, Kaluga, Tula, südl. Rjasan, Tambow, Saratow (erreicht die Wolga nicht). Krym und Kaukasus. In Asien durch den nahe verwandten *E. Hamiltonianus* Wall. vertreten.

Die Polargrenze im westl. Russland fällt zusammen mit der Oktoberisotherme von  $7^{\circ}$  C. (Reifezeit der Früchte).

*Helichrysum arenarium* DC. — Mitteleuropa, Mittel- und Südrussland, Centralasien. Nordgrenze: südlichstes Schweden (nicht über  $58^{\circ}$  n. Br.), Inseln Oeland, Gotland (nur ein Standort, früher noch zwei andere) und Oesel (auf der südl. Halbinsel bei Ficht, Sass, neuerdings nicht wiedergefunden), Estland (Werpel). Die letztgenannten Standorte sind — wenn überhaupt noch vorhanden — sehr isoliert, eine zusammenhängendere Grenze ergeben die Punkte: Seemuppen am kur. Strande nördl. v. Libau!!, Goldingen, Riga!!, Westerotten!!, Wangasch!!, Südost-Livland, Pleskau etc. Cf. Gobi l. c., woselbst der weitere Verlauf der Grenze dargestellt ist und der Einfluss der kühleren Waldaihöhe gezeigt wird. Die Verbreitungsgrenze im Balticum fällt zwischen die Augustisothermen von  $16$  u.  $17^{\circ}$  C.

*Humulus lupulus* L. — Westliche Hälfte Nordamerikas, ganz Europa ausser dem hohen Norden, desgl. Centralasien und Sibirien. In Norwegen wild bis  $65^{\circ} 6'$ , in Schweden ungef. bis  $63^{\circ}$ . Auf den ostbaltischen Inseln ziemlich selten (obschon vielfach gebaut), auf den Ålandsinseln fehlend, Estland, in Finland nur im Südosten (nördl. Punkt: Kiuruvesi  $63^{\circ} 43'$ ), Olonez, Wologda, Perm. Unsere Nordgrenze ist ähnlich der Juliisotherme von  $17^{\circ}$  C.

*Pirus malus* L. — Europa ausser dem Norden, westliches Centralasien bis Turkestan u. d. Himalaya. In Norwegen wild bis  $63^{\circ} 49'$ , in Schweden etwa bis  $61^{\circ}$ , in Finland nur an einzelnen Punkten (z. B. Korpilahti zw. Tavastehus und Tammerfors, ca.  $61\frac{1}{4}^{\circ}$ , und Sortavala am N.O. Ende d. Ladogasees  $61\frac{1}{2}^{\circ}$  n. Br., nördlichster

<sup>1)</sup> Dietrich „Alph. Verz. d. Zierbäume und Sträucher . . . .“ in Mitt. d. estländ. Gartenbau-Ver. Heft 2. 1864, Reval 1865. Cf. auch Schmidt F. „Fl. d. silur. Bod.“ Lit. Verz.

Punkt). Schon auf Dagö und in Estland (ausser dem südwestlichen Teile) ist der wilde Apfelbaum sehr selten, während man ihn in Kurland und Südlivland noch recht oft antrifft. Den weiteren Verlauf der Grenze siehe bei Köppen l. c. Dieselbe stimmt sehr gut mit der  $4\frac{1}{2}^{\circ}$ -Isotherme des Oktobers (Monat der Fruchtreife).

*Quercus pedunculata* Ehrh. — Ganz Europa ausser dem hohen Norden und den südlichsten Spitzen, nördliches Kleinasien, Krym, Kaukasus, überschreitet den Ural nicht. Die Nordgrenze fällt nach Köppen zwischen die Isothermen von  $10$  und  $10\frac{1}{2}^{\circ}$  für die Vegetationsperiode April-Oktobre. In Finland verläuft die Polargrenze nach dem „Atlas de Finlande“ (Lit.-Verz.), als zusammenhängende Linie längs der ganzen Südküste, obschon Köppen die Linie hierselbst anders zieht. Nördlichste Punkte in Finland bei Wiborg ca.  $60^{\circ} 40'$  und Nystadt  $60^{\circ} 48'$ , früher noch bei Kalvola in Tavastehus,  $61^{\circ} 5'$  ein nunmehr gefällter Baum („Herb. Mus. Fenn“ v. Saelan, Kihlman, Hjelt). In Schweden bis  $60^{\circ} 45'$ , in Norwegen bis  $52^{\circ} 55'$ . (Karte d. Verbr. b. uns siehe b. Sivers l. c.)

*Rhamnus cathartica* L. — Europa ausser dem Norden, Nordafrika, Kleinasien, Turkestan, Nord-China, südl. Sibirien. Nordgrenze: Südl. Norwegen bis  $60^{\circ} 48'$ , Süd- und Mittelschweden (bis  $61^{\circ} 40'$ ), alle baltischen Inseln, Ålandsinseln, südwestlichste Ecke von Finland, ganz Estland (in N.O. selten), südwestliches Ingrien, Pleskau, Smolensk, südl. Moskau, Wladimir, Nishni-Nowgorod, südl. Perm (Kungur), Wjatka. Bode<sup>1)</sup> identifiziert diese Grenzlinie mit der Sommer-Isotherme von  $16,2^{\circ}$  C., wozu Köppen (l. c.) den abkühlenden Einfluss der Waldaihöhe (cf. Gobi l. c.) heranzieht, um die Ausbuchtung dieser Kurve nach Süden in Centralrussland zu erklären. Vom Balticum bis Moskau verläuft diese Grenze ganz zwischen den Isothermen von  $11^{\circ}$  C. für den September und  $6^{\circ}$  C. für den Oktober, lässt sich also mit einer mittleren Isotherme von  $8\frac{1}{2}^{\circ}$  für die genannten Monate identifizieren.

*Sanicula europaea* L. — Europa ausser dem Norden, Nord-Afrika, West-Asien bis z. Himalaya, Kaukasus, Krym. Fehlt im südrussischen Steppengebiet. Nordgrenze: Norwegen bis  $63^{\circ} 6'$ , Süd- u. Mittelschweden, Ålandsinseln, Dagö!., Moon u. Oesel (häufig!!), Estland (selten), südwestliches Ingrien, westliches Gouv. Pleskau, Witebsk, Twer, Moskau, nördl. Tambow, ferner Tula, Kaluga, Tschernigow, Kiew.

<sup>1)</sup> „Verbreitungs-Grenzen d. wicht. Holzgew. d. eur. Russl.“ (Baer und Helmersens Beitr. z. Kenntn. d. Russ. Reichs Bd. 18 1856).



Die Nordgrenze folgt ungefähr der Jahresisotherme von  $4\frac{1}{2}^{\circ}$ , jedoch werden bei dieser Pflanze neben der Wärme wohl auch Feuchtigkeitsverhältnisse und Vorhandensein von Wäldern massgeblich sein.

## 6. Nordostgrenzen.

*Aspidium lobatum* Sw. — Europa ausser dem Norden und Osten, Kaukasus, Nordpersien, Kleinasien. In West-Russland bisher nur Blaue Berge bei Dondangen-Schlieterhof in Kurland!! <sup>1)</sup> zusammen mit *Taxus* u. *Hedera*!) u. im Ojcow-tale in Polen, Gouv. Kielce. Die Verbreitungsgrenze bildet im Balticum einen rechten Winkel mit nach Westen und Süden gerichteten Schenkeln, übrigens sind die Grenzstandorte weit von einander getrennt <sup>2)</sup>.

*Blechnum spicant* With. — Europa ausser dem Norden und Osten, nordafrikanische und kleinasiatische Gebirge, Kaukasus, Japan, Kamtschatka, westliches Nordamerika, Grönland. In Russland folgende nordwestliche Grenzpunkte: Ålandsinseln, (Kasperwiek an der Nordküste Estlands (?). Habe ein Exemplar als *Polypod. vulgare* von Russow erhalten!, bin jedoch nicht ganz sicher, ob nicht eine Fundortsverwechslung stattgefunden hat), Kabillen in Kurland!, Welesnica bei Pinsk in Littauen, Ojcow-tal bei Kielce in Polen. Auch diese Grenze bildet einen ähnlichen rechten Winkel u. auch hier sind die äussersten Standorte weit getrennt, die Individuenzahl an denselben sehr gering („rarissime et parcissime“ Hjelt l. c.). Aehnlichen Verlauf zieht die Januar-Isotherme von  $3^{\circ}$ .

*Carpinus betulus* L. — Europa ausser dem Norden und Osten, sowie auch der iberischen Halbinsel, Westasien bis Persien. In Norwegen fehlend, in Schweden bis  $56\frac{1}{2}^{\circ}$ , auf Oeland bis  $57^{\circ} 11'$ , in Kurland nur in der südwestlichsten Ecke bei Niederbartau und Rutzau, ca.  $56^{\circ} 20'$ , von da südostwärts fast bis Charkow (ehedem nach Köppen bis zum Ural). Der Verlauf dieser gegenwärtigen Grenze stimmt sehr gut mit der Oktoberisotherme von  $7\frac{1}{2}^{\circ}$  C. bis zu deren Eintritt ins Steppengebiet, wo *C. bet.* naturgemäss verschwindet. Sollte nicht doch, trotz Köppens Widerspruch (l. c. Bd. II S. 180), eine klimatische Aenderung bei der Ausrottung der Hainbuche im

<sup>1)</sup> An diesem Ort wächst zugleich *A. Braunii* Spenn!!, zu welchem schon Schmalhausen „Flora...“ die älteren baltischen Angaben für *A. aculeatum* Doll. zieht.

<sup>2)</sup> Einen noch unentwickelten und daher nicht sicher zu bestimmenden Wedel von dieser Art oder von *A. Braunii* Spenn. erhielt ich durch Herrn Hiir angeblich aus Katharinental bei Reval, selbst konnte ich indessen die Pflanze an diesem Ort nicht wiederfinden.

südöstl. Russland mitgewirkt haben? Dass der Baum sich daselbst immer noch kultivieren lässt, würde nur damit übereinstimmen, dass wohl alle Pflanzen in der Kultur auch ausserhalb ihrer natürlichen Verbreitungsgrenzen mehr oder weniger gut fortkommen können. Diese Grenze bildet im Balticum einen stumpfen Winkel nach West und nach Südost.

*Cladium mariscus* R. Br. — Die Verbreitung dieser Pflanze verdient genauer untersucht zu werden, da sie ausserordentlich unzusammenhängend erscheint. Es werden angeführt ganz Europa ausser dem Norden, West- und Ost-Asien, Amerika, Nord- und Süd-Afrika, Australien. Dazwischen fehlt die Pflanze auf weiten Strecken. Im baltischen Gebiet kommt sie vor: in der Südhälfte Schwedens; Ostseeinseln namentl. Gotland (gemein), Oesel (häufig!!), Moon (an den Seen Muhho-Soo-Jerw und Woi-Jerw!!) Dagö (am Männama-See!!); Estland nur in der Wiek an der Westküste (mehrere Standorte!!); Livland bisher nur bei Kardis an der estländ. Grenze nördl. von Dorpat und am Kangersee an der liv-kurländischen Grenze bei Kemmern; Kurland — in der Nähe des letztgenannten Ortes längs dem Strande in Sümpfen und an Seeufern. Polnisch-Livland im Torfmoor bei Nummerno im Kreise Ludsen (Ljuzin), Gouv. Pleskau (Kr. Opotschka ein Fundort am See „Glubokoje“), Gouv. Wilna, Seen Ligynie und Gobet bei Troki. Polen (selten), Mohilew. Bessarabien. (Kursk? Krym?) Kaukasus. Die Angaben Ruprechts und Claus für Samara und Kasan sind neuerdings nicht bestätigt worden, erscheinen auch recht ungewiss, da die Pflanze bei uns sich durchaus feuchtigkeitsbedürftig erweist und sich einigen unserer atlantischen Florenelemente anschliesst.

*Drosera intermedia* Hayne. — Ganz Westeuropa ausser den trockenen Gebieten der Mittelmeerländer. In Nord-Amerika durch die Var. *americana* DC. vertreten. Nordostgrenze in Europa: ganz Schweden; Finland nur im Süden; Ingermanland nur in der Nähe des Meeres; Estland bisher nur an der Westküste!!; Dagö (häufig!!); Livland bei Pernau; Kurland bei Tuckum (nach Lehmann l. c., Quelle der Angabe mir unbekannt), Ober- und Niederbartau!!; in Ostpreussen nur bei Labiau, in Westpreussen verbreiteter; Polen; Minsk (nur zwei Fundorte); Wolhynien; Tschernigow (zwei Fundorte); Kiew (ein Fundort). Nach Graebner (Lit.-Verz.) Charakterpflanze der Heidemoore, ihre Verbeitung ohne Zweifel durch Feuchtigkeitsverhältnisse bedingt.

*Equisetum maximum* Lam. — Westeuropa ausser Skandinavien; Nordafrika; Nordwestasien bis über den Kaspisee; westliches Nordamerika. Nordwestgrenze: Jütland, Dänische Inseln, West- und Ost-Preussen (bei Stallupönen wendet die Grenze unter rechtem

Winkel nach Süden<sup>1)</sup>, Polen, Galizien, Rumänien, Krym, Kaukasus. In Kurland ein Reliktenstandort bei Peesedanga an der Windau. Diese Grenzlinie ist — im baltischen Gebiete — augenscheinlich durch Wärme- und Feuchtigkeitsbedürfnisse der betreffenden Pflanze bedingt.

*Hedera helix* L. — Ganz Europa ausser dem Norden und Osten, Krym, Kaukasus, Westasien bis zum Himalaya, fehlt in Zentralasien, in Japan eine etwas abweichende Form oder Art (cf. Höck l. c.) Nordostgrenze: Im südwestlichen Norwegen bis 60° 37' wild, bis 63° 52' kultiviert; in Süd-Schweden wild bis zum Mälarsee (ca. 59°), blühend nur bis 58° 57'<sup>2)</sup>; Oeland und Gotland. Oesel, besonders in der westlichen Hälfte, nördlichste Punkte: Oiametz!! 58° 25', Karjalasma! 58° 32' n. Br. 48° 8' ö. L. v. Ferro, Karris (nach Luce und Sass) auf derselben Breite, aber um einige Minuten östlicher, ferner Piddul, Tawi, am Widoberge bei Mäpä!!, Hirmust, Leo und Waldesheim!! auf der Halbinsel Sworbe. Kurland: Angern (am Rigaschen Meerbusen nach Ferber in Fischers „Versuch e. Naturgesch. Livl.“ 2. Aufl. Zusätze), „Blaue Berge“ bei Dondangen-Schlieterhof (zusammen mit *Taxus*, *Aspid. lobatum* und *Brauni*), am Paddernschen Bache nördl. von Goldingen, bei Rutzau mehrfach!! Die von Köppen (l. c.) angeführte Angabe für Ansen in Kurland nach Willkomm vermag ich in den zitierten Werken des letztgen. Autors nicht wiederzufinden, auch giebt es nach Bienenstamm (l. c.) keinen so benannten Ort in Kurland. Gouv. Kowno, Wilna (bei Lida), Grodno (Bialowesher Wald), südwestl. Wolhynien (Krzemeniec), westl. Podolien, mittleres Bessarabien, Moldau.

Obschon Köppen der bereits von Wesselowsky<sup>3)</sup> ausgesprochenen Meinung, dass die Verbreitungsgrenze des Epheus bei uns einer Isochimene folgt, widerspricht, so ist dieses für unser Gebiet doch zweifellos richtig und zwar ist es die Januarisotherme von  $-4^{\circ}$ , oder vielleicht noch besser die Isochimene (für Dez., Jan., Febr.) von  $-3\frac{1}{3}^{\circ}$ , welche fast vollkommen mit jener Grenzlinie zusammenfällt. Auch ist längst beobachtet worden, dass gerade die strengen Winter es sind, welche den

<sup>1)</sup> Näheres in meinem Aufsätze „Verbreit. d. Riesenschachtelhalmes in der alten Welt“ Acta hort. bot. Univ. Imp. Jurjev. Bd. III S. 156. Die Angabe für Kalwarya im Gouv. Suwalki (Polen) ist nach Dr. Fr. Blonski unrichtig gedeutet, sie bezieht sich auf Góra-Kalwarya an der Weichsel ca. 40 Kilom. oberhalb Warschaus.

<sup>2)</sup> Nach Wittrock im Bot. Zentralbl. B. 26. S. 124.

<sup>3)</sup> Wesselowsky „Ueb. d. Klima v. Russld.“ S. 32 (russisch).



Epheu bei uns zu Lande gefährden<sup>1)</sup>. Selbstverständlich behält Köppen insofern recht, als im warmen Süden Russlands die Lufttrockenheit es ist, welche den Epheu fern hält. Da der Epheu heutzutage bei uns nie blüht, auf die Inseln aber kaum anders als durch Samen gelangt sein kann, so liegt es nahe, unsere Standorte als Relikte aus einer wärmeren (und feuchteren) Periode in postglazialer Zeit aufzufassen.<sup>2)</sup>

*Hydrocotyle vulgaris* L. — Ganz Westeuropa (angeblich auch in Süd-Afrika und Australien), nordostwärts in Norwegen bis 60° 50', in Schweden bis Dalarne (ca. zwischen 60 und 62°) Ålandsinseln (60° — 60° 20'), Dagö!!, Oesel!!, Runö!!, Rigascher Strand!!, Dondangen in Kurland, Bialostok in Grodno (die Angabe für Gouv. Minsk nach Paczoski l. c. zweifelhaft). Polen, Galizien, Ungarn, Siebenbürgen. Fehlt in der Krym und im Kaukasus (nach Lipsky trotz Schmalhausen l. c.)

*Juncus obtusiflorus* Ehrh. — Westeuropa Nordostgrenze: Dänemark, südlichste Spitze von Schweden, Inseln Gotland (nicht selten nach Johansson l. c.), Oesel am Fusse des Widoberges!! (dasselbst Epheu!) Dieses, der einzige sichere Standort in Russland, denn Lindemanns Angabe für Kurland (ohne Fundort) hat sich nicht bestätigt, ebenso diejenige Eichwalds für Littauen, nach Rostafinski für Polen zweifelhaft, im übrigen Russland bestimmt fehlend, desgleichen wohl in Ostpreussen und Schlesien. Die Ostgrenze geht über Westpreussen (obschon in Mecklenburg und Pommern noch nicht gefunden) und Posen nach Oesterreich und Serbien, angeblich auch bei Jassy in der Moldau (Kanitz „Pl. Rom.“) Der Standort auf Oesel ist jedenfalls weit nach Nordosten vorgeschoben.

*Orchis sambucina* L. — Westeuropa ausser Belgien und Grossbritannien, Färöer, Dänemark, südliches Schweden, Ålandsinseln (häufig), südwestlichstes Finland bei Åbo (sehr selten), Oesel nur ein sicherer Standort am Dorfe Haustla bei Karal an der westlichsten Spitze der Insel!<sup>3)</sup> 4), Oeland (häufig), Gotland, Ost-

<sup>1)</sup> Klinge giebt in „Veget. u. topogr. Verh. d. N.-Küste d. kur. Halbins.“ Sitz.-Ber. d. Dorp. Natf.-Ges. VII S. 123. 1884 sogar an, dass der Epheu an d. „Blauen Bergen“ gänzlich ausgefroren sei, was sich indessen zu unserer Freude nicht bestätigt hat.

<sup>2)</sup> Eine analoge Schlussfolgerung findet sich bei Nathorst „Stud. üb. d. Fl. v. Spitzbergen“, Englers bot. Jahrb. IV 432—448.

<sup>3)</sup> Alle anderen Angaben für Livland u. Kurland beruhen, wie ich mich habe überzeugen können auf Verwechslung mit *O. incarnata* L. v. *ockroleuca* Wüstnei.

<sup>4)</sup> Klings Behauptung, dass *O. s.* bei uns in der Ausbreitung begriffen sei („Geogr. Verbr. u. Entsteh. d. Dactylorchis-Arten“ Acta hort. Petrop. XVII,

preussen, Grodno, westl. Minsk, Wollhynien, westl. Tschernigow, Kiew, Krym, Kaukasus.

*Ranunculus bulbosus* L. — Ganz Europa ausser dem Norden und Osten, nordwestl. Asien bis Nord-Persien, in Nordamerika nur eingeschleppt. Nordgrenze: Norwegen bis  $60^{\circ} 24'$ ; Schweden ausser dem nördlichsten Teile; Ålandsinseln; südwestlichste Ecke Finlands (Åbo); Küste Estlands ostwärts bis Narwa; ostbaltische Inseln Worms!!, Dagö!!, Moon!!, Oesel!! (häufig); Runö, in Livland Düna-insel Dahlenholm ca. 12 Kilom. oberhalb Rigas!! (bei Riga vor Jahren einmal, vielleicht eingeschleppt, gefunden und nachher wieder verschwunden; andere Angaben, z. B. diejenige Ilsters für Stockmannshof (cf. Lehmann l. c.) beruhen auf Verwechselung!). In Kurland bei Zabeln!!, um Libau (häufig!!). Ferner westl. Grodno, Polen, Wilna, alle Angaben für das zentrale Russland sind falsch.

*Ranunculus sardous* Crtz. — Europa ausser dem Norden und Osten, Nordafrika, Westasien. Nordostgrenze: Südwestlichstes Schweden, Oeland, Gotland (noch gemein), südwestlichstes Kurland bei Grobin (Lackschwitz!!), Ostpreussen, Polen, Grodno, Minsk, Wollhynien, Kiew, Krym.

*Taxus baccata* L. — Europa ausser dem Norden und Osten, Gebirge Nordafrikas und Kleinasien, Krym, Kaukasus, in einigen Unterarten im Himalaya, Ostasien und Nordamerika. Nordwestgrenze: Norwegen bis  $62\frac{1}{2}^{\circ}$ , Schweden bis  $61^{\circ}$ , Ålandsinseln, Insel Dagö an mehreren Stellen der West- und Nordküsten!!, am massenhaftesten — wohl etliche hundert Exemplare — auf der Nordspitze Dagös bei Tahkona, daselbst fand ich im Sommer 1903 noch unreife Beeren und einige 3—4jährige Keimpflanzen (!). Gut Neue an der nordwestlichen Ecke Estlands!! ( $59^{\circ} 12'$  n. Br.,  $41^{\circ} 20'$  ö. L. von Ferro). Insel Oesel an zahlreichen Stellen längs der Westküste!!; von der Halbinsel Sworbe erhielt ich im Herbst 1901 einen prächtigen Zweig mit reifen Beeren. Küste von Livland bei Podis und Audern westlich von Pernau, weiter südlich bei Salis, Pernigell, Kemmern. In Kurland längs dem ganzen Ost- und Weststrande an vielen einzelnen Punkten; etwas weiter landeinwärts dringend längs der Linie Dondangen, Popen, Pussenecken, Rönnen, Kabillen<sup>1)</sup>, Shatte, Schleck, Allschwangen. Die schönsten Exemplare, vielhundertjährige bis 15 m hohe und 60 cm dicke Veteranen finden sich an den „Blauen Bergen“ bei Schlieterhof unter

11 No. 7 p. 48 1899) entbehrt jeglicher tatsächlicher Belege. Ich glaube das Gegenteil annehmen zu dürfen (cf. meine Anmerkung hierzu im Korrb. d. Natf.-Ver. Riga 1902 Bd. XLV S. 16).

<sup>1)</sup> Im Zentrum der kurischen Halbinsel, vom Ost- und Weststrande in der Luftlinie je 60 km entfernt. Daselbst *Blechnum spicant* (siehe dieses) und unweit davon bei Zabeln *Ranunculus bulbosus*, bei Kandau *Myrica gale*.

Dondangen an der Nordecke und bei Rutzau an der Südwestspitze Kurlands, in beiden Fällen mit Epheu vergesellschaftet (desgl. auf der Halbinsel Sworbe auf Oesel), im ersten noch dazu mit *Aspidium lobatum* Sw. und *Braunii* Spenn. Im nördlichen Teile unseres Gebietes nur strauchförmig und bei jedesmaligem Kahlschlag des Waldes stark kränkelnd.<sup>1)</sup> Weiterer Verlauf der Grenze: westl. Kowno, Wilna und Grodno (Bialowesher Wald, nach Paczowski l. c. nur zwei Sträucher), Polen, Galizien, Bukowina, Moldau. Diese Grenze entspricht bestens der Januarisotherme von — 4 bis — 5° C. (cf. Köppen l. c.).

*Vinca minor* L. — Ganz Europa ausser Skandinavien und fast ganz Russland. Nordostgrenze: Dänemark, Deutschland bis Ostpreussen, jedoch in den nordöstlichen Bezirken vielleicht nur verwildert. Für Kurland nur einige unsichere Angaben, von denen einige (z. B. „ausserhalb eines wilden Parkes bei Libau“ Müller in Korr.-Bl. d. Natf.-Ver. Riga I, p. 130, 1845) sich sicher auf Gartenflüchtlinge beziehen, andere (wie „Tuckum“ Siering ebenda Bd. III, 124, 1849 oder „Kabillen“ C. Berg 30, VI, 1872 im Herb. d. Natf.-Ver. z. Riga!) jedes näheren Hinweises entbehren. Eine genau lokalisierte Angabe (linkes Ufer des Otanke- oder Purwebaches, ca. 1½ km oberhalb Tiltens, östlich vom Libauschen See) konnte ich am 20. Juli 1899 trotz emsigen Suchens nicht bestätigt finden. In Littauen auch nur hin und wieder verwildert. Polen (sehr zerstreut), westl. Wolhynien, Podolien, Kiew, Poltawa, Cherson, Land der Donischen Kosaken, Kaukasus. Ausserdem hie und da verwildernd.

## 7. Ostgrenzen.

*Lycopodium inundatum* L. — Nordamerika und Europa ausser dem Mittelmeergebiet, dem ungarischen Tieflande und dem grössten Teile Russlands. Die Ostgrenze: verbindet — schräg durch Finland verlaufend — die Endpunkte des bottnischen und finnischen Meerbusens, senkt sich südwärts bis Pleskau, wendet dann westsüdwestwärts nach Riga, nach Doblen in Kurland bis zur Westküste der kurischen Halbinsel (Pussen). Ferner in Preussen, Littauen (bei Wilna und bei Bialostok im westl. Teile des Gouv. Grodno), Minsk, westl. Mohilew, Wolhynien, Tschernigow, Kiew, Jekaterinoslaw (angeblich auch Charkow). Diese Grenze verläuft im Balticum ungefähr parallel der Kurve relativer Feuchtigkeit von 70 pCt.

<sup>1)</sup> Näheres bei Conwentz XVII. Amtl. Ber. d. Westpreuss. Prov.-Mus. 1896 p. 24. Kupffer (Lit.-Verz.), Oberförster Müller in Korr.-Bl. d. Natf.-Ver. Riga XLV, p. 137, 1902. Sivers „Forstl. Verh. d. Balt. Prov.“ Riga 1903, daselbst Karte der Verbreitung.



für Mai und Juni, welches bei uns die trockensten Monate sind und liegt ganz innerhalb des Gebietes von über 50 cm jährlicher Niederschlagshöhe (Kronstadt 51,5 cm, Dorpat 61 cm<sup>1)</sup> Walk 51,1 cm, Riga 52,1 cm, Mitau 51,1 cm, Libau 58,4 cm).

*Myrica gale* L. — Ostküsten Asiens vom Amur bis Kamtschatka, Japan, Nordamerika von der Westküste (Insel Sitcha) bis zur Ostküste (Newfoundland) in der subarktischen Zone, ganz Westeuropa<sup>2)</sup>, in Ostdeutschland nur in der Niederlausitz und in den Heidegebieten der Ostseeküste, in Norwegen verbreitet bis 68° 53', in Schweden längs der ganzen Küste bis Haparanda (ca. 66°), in Finland gleichfalls längs der ganzen Küste, und nur im Seengebiet der südöstlichen Landschaften bis über das Nordende des Ladogasees (in der Luftlinie ca. 170 km vom Strande) landeinwärts vordringend (Petersburg). Im Ostbalticum nur längs der Küste von West-Estland bis Polangen, an der Südwestspitze Kurlands, sowie auf allen Inseln, stellenweise sehr verbreitet, am weitesten landeinwärts bei Kandau!! in der kurischen Halbinsel und zwischen Piersal und Riesenberg in West-Estland, je ca. 30 km von der Küste entfernt. Littauen, Gouv. Kowno bei Kretingen an der kurisch-litauisch-preussischen Grenze<sup>3)</sup>. Im übrigen Russland sowie in allen übrigen Nachbarländern durchaus fehlend.<sup>4)</sup> Vergl. die oben erwähnte Feuchtigkeitskurve.

### 8. Südostgrenzen.

*Cornus succica* L. — Küstengebiete Nordostasiens vom Amur bis Kamtschatka, ganz Britisch-Nordamerikas, Grönlands und Nordeuropas, in Amerika und Russland am weitesten landeinwärts dringend (z. B. Ust-Styssolsk ca. 62° n. Br. und 68° ö. L. von Ferro), in Sibirien ausser den Ostküsten nicht beobachtet. Die Südgrenze verläuft in Europa über die Gebirge Schottlands und

<sup>1)</sup> In Wilds „Regen-Verh. d. russ. R.“ V. Suppl.-B. z. Repert. f. Meteorol. Petersb. 1887. Tab. A S. 12—13 ist die Reihenfolge der Stationen No. 32—37 verstellt und muss nach d. Anhang S. 14—15 zurechtgestellt werden.

<sup>2)</sup> Spanien, Portugal, Frankreich, Belgien, Holland, Grossbritannien, Westdeutschland (näheres b Ascherson in Verh. d. Bot. Ver. Brandenb. Jahrg. XXV. S. II u. f. sowie Graebner Lit.-Verz.)

<sup>3)</sup> Der zweite von Eichwald für Littauen angegebene Standort bei Polangen gehört seit einigen Jahrzehnten zu Kurland.

<sup>4)</sup> Ledebours (l. c. t. III. 661) Angabe für Pensa (Jacquet pl. exs.) beruht zweifellos auf Verwechselung des Fundortes. Chevalier's Notiz („Monogr. d. Myricacées“ Mém. soc. sc. nat. Cherbourg t. XXXII. 1901—1902 p. 180) „Sibérie, jusqu'au Kamtschatka“ ist mindestens missverständlich und die Bemerkung „elle se trouve tout autour du globe“ (ibid. p. 181) unrichtig; die Pflanze fehlt im kontinentalen Russland und Sibirien.

Nord-Englands (Cheviot-Geb. ca.  $55^{\circ}$  n. Br.), die Nordseeküste von Ost-Friesland, Oldenburg, Hannover, Holstein (auf ca.  $53\frac{1}{2}^{\circ}$  n. Br.) und springt dann — ganz Jütland, Skandinavien und Finnland umfassend — auf Kolberg in Pommern ( $54^{\circ} 10'$  n. Br.), die Inseln Oeland, Gotland, Dagö!! (nur an der nördlichsten Spitze bei Tahkona) und die Nordküste Estlands über, woselbst dieses Gewächs noch an einigen Orten gefunden worden ist (Surup, Fäbna, Reval, Kasperwiek!! Wainopäh, Kunda). Ferner werden angeführt: die Küste des Gouv. Petersburg, Olonez, Archangelsk und der nördl. Teil des Gouv. Wologda. Die Uebereinstimmung dieser Grenzlinie mit der  $17^{\circ}$  Isotherme des Juli (wärmsten Monates) in Nordeuropa ist unverkennbar, wenssion einige der isolierten Grenzposten der Verschleppung durch beerenfressende Vögel ihren Ursprung verdanken mögen.

*Sorbus scandica* L.<sup>1)</sup> — Südschweden zwischen  $56$  und  $61^{\circ}$  n. Br. (also ausser der Südspitze selbst), Inseln Bornholm, Oeland, Gotland, Oesel und Åland. Hier endemisch und weiterhin nur an zerstreuten Punkten, wohl durch Vögel verschleppt. So im südl. Norwegen, Jütland, einigen dänischen Inseln, im östlichen Hinterpommern, in West- und Ostpreussen, Kurland: am Strande bei Labraggen zwischen Libau und Windau 4 Exemplare!! (Kupffer Lit.-Verz.), in den Strand-Wäldern nördlich und südlich von Windau (Lackschewitz!), Inselchen Runö im Rig. Meerbusen!<sup>2)</sup>; Estland: Wald bei Hohenheim ca. 17 Kilom. östlich von Hapsal (Lackschewitz 1904!). Es ist — wie schon wiederholt mitgeteilt — richtig, dass *S. scandica* auf Oesel vorzugsweise an der Westhälfte häufig (man kann fast sagen überall an passenden Standorten) vorkommt, sie fehlt aber auch der Osthälfte nicht ganz: ein junges Exemplar bemerkte ich 1901 bei Kasti an der S.O.-Küste und einen schon recht ansehnlichen Baum 1902 am Wege zwischen Neu-Löwel und Laimjal. Auf den benachbarten Inseln Moon, Worms, Nuckö und Dagö kommt der „Popenbaum“ nicht vor!, man kennt ihn daselbst kaum dem Namen nach. Dagegen ist es mir im Verein mit Dr. Lackschewitz geglückt für Oesel auch das Vorkommen von *S. salicifolia* Hedl.<sup>1)</sup> (= *S. aria* auct. p. p.) (Grossbritannien, südl. Skandinavien, Bornholm, Gotland, Westalpen und Krain) an folgenden zwei Punkten zu konstatieren: Kolze-Berg bei Waldesheim auf der Halbinsel

<sup>1)</sup> Cf. Hedlund „Monogr. d. Gatt. Sorbus“ Kongl. Svensk. Ak. Handl. B. 35 No. 1 1901—1902 und Conwentz „Beob. üb. selt. Waldbäume in Westpreussen.“ Abh. z. Landeskunde d. Prov. W.-Preuss. Heft IX Danzig 1895.

<sup>2)</sup> Cf. Kupffer „Beitr. z. Fl. d. Ins. Runö“ Korrbll. d. Natf.-Ver. Riga 1896. Bd. XXXIX. S. 23.

Sworbe und Waigodorf auf der Halbinsel Hundsort. Allerdings ist die Ursprünglichkeit des ersten Standortes nicht ganz zweifellos, beim zweiten handelt es sich um kultivierte Exemplare über deren Herkunft nichts sicheres zu ermitteln war. Die Esten unterscheiden diesen Baum vom vorigen als „ausländischen“ Popenbaum. Jedenfalls hat er sich am erstgenannten Standort völlig eingebürgert und bringt — mitten in der Wildnis — reife Beeren und Keimlinge hervor.

*Sorbus scandica* ist im Gebiet der Ostsee endemisch. Die in unseren Gärtnereien kultivierten Bäume dieses Namens sind elende Pfropfreiser, deren jämmerliches Aussehen die Schönheit des wurzelechten Baumes nicht ahnen lässt.

### Allgemeine Bemerkungen.

Von den Pflanzen, welche in unserem Gebiete ihre Südgrenze finden, sind die meisten ausserordentlich weit verbreitet, indem sie meist rund um den Nordpol in zusagenden Breiten vorkommen. Sie gehören der arktischen oder der subarktischen Flora an, viele von ihnen finden sich auf den zentraleuropäischen und -asiatischen Gebirgen wieder. Dieser Umstand sowie die weitverstreuten Reliktenstandorte der meisten unter ihnen, welche eine genaue Feststellung der den jetzigen klimatischen Verhältnissen angepassten Südgrenze sehr erschweren, beweisen zur Genüge, dass die betreffenden Pflanzen ehemals bei uns sowie weiter südwärts allgemein verbreitet gewesen sein müssen, was ja an vielen Orten — und auch bei uns zu Lande <sup>1)</sup> — durch subfossile Funde bekräftigt worden ist. Für einige der angeführten Pflanzen, z. B. für *Rubus arcticus*, braucht diese Beweisführung allerdings nicht zu gelten. Da derselbe nämlich den mitteleuropäischen Gebirgen fehlt, auch noch nie in fossilem Zustande gefunden worden ist, so giebt es keinen hinreichenden Grund anzunehmen, dass auch er schon zur Zeit der arktischen Flora in unser Gebiet eingewandert und nachträglich — unter Zurücklassung von Relikten — nach Norden hinausgedrängt worden sei. Es ist mindestens ebensogut denkbar, dass er seine heutige Verbreitung erst in neuerer Zeit erlangt hat und dass die isolierten Standorte ausserhalb des eigentlichen Verbreitungsgebietes der Verschleppung durch beerenfressende Vögel ihren Ursprung verdanken, demnach nicht Relikten, sondern im Gegenteil eher Vorposten darstellen.

<sup>1)</sup> Cf. Kupffer. „Das Glazialpflanzenlager v. Tittelmünde“ Korr.-Bl. d. Natf.-Ver. z. Riga. Bd. XLVI 1903 S. 41—48, woselbst einige Literaturangaben für das Ostbaltikum.



Obleich der Verlauf einiger dieser Südgrenzen eine gewisse Aehnlichkeit mit dieser oder jener Isotherme aufweist, so stimmen diese letzteren doch unter sich so wenig überein, dass sich keine allgemeine Regel aufstellen lässt, sondern eher an ein Spiel des Zufalls gedacht werden kann. Es ist dieses auch leicht erklärlich, da es wohl nicht die zunehmende Wärme an sich gewesen sein wird, welche die betreffenden Pflanzen der Existenzmöglichkeit beraubte, sondern der Kampf ums Dasein, in welchem ihnen — bei den veränderten Lebensbedingungen andere Pflanzen überlegen waren.

Unter den aufgeführten Pflanzen erscheint *Saussurea alpina* dadurch bemerkenswert, dass sie bei uns ein völlig isoliertes, jedoch nicht undichtes Verbreitungsgebiet besitzt, in welchem sie sich vermutlich dank dem Umstande zu erhalten vermochte, dass ihr hier eine den veränderten Verhältnissen besonders angepasste biologische Abart entstand. Etwas ähnliches ist vielleicht bei *Pinguicula alpina* der Fall, sofern unsere baltische, sowie die alpine Form tatsächlich von der hochnordischen verschieden sein sollten, wie Reichenbach und Ledebour meinten.

Was die Pflanzen der Gruppe 2 (Südwestgrenzen) betrifft, so wird von denjenigen, welche — wie *Cassandra calyculata* und *Mulgedium sibiricum* — zwar in Nordamerika und im nördlichen Eurasien eine weite Verbreitung besitzen, auf den Gebirgen dagegen fehlen, am wahrscheinlichsten anzunehmen sein, dass sie ihre Wanderung — vielleicht von Ostasien aus — erst nach der arktischen Periode angetreten und vielleicht noch nicht vollendet haben. Dass diese Pflanzen ausserordentlich anpassungsfähig sind, beweist ihre weite Verbreitung über drei Erdteile, ob sie aber jetzt noch, wo Kultur die Natur allenthalben vergewaltigt, weiter werden vordringen können, ist allerdings mehr als fraglich. Interessante Aufschlüsse hierüber lässt das erst in den letzten Jahren festgestellte Vorkommen von *Cassandra calyculata* in nordöstlichsten Teile Schwedens erwarten (cf. Neuman „Sverig. Fl.“ S. VIII). Auch der Mangel an Reliktenstandorten bei den genannten Pflanzen verträgt sich bestens mit der hier vorgetragenen Ansicht. Unter solchen Umständen nach klimatischen Grenzen in unserem Gebiete auszuschauen, wäre zwecklos.

Anders verhält es sich mit Pflanzen, wie *Lonicera coerulea* und *Cineraria sibirica*, welche ausser ihrem nordischen Hauptverbreitungsgebiete mehr oder weniger isolierte Standorte in den mittel- oder gar westeuropäischen Gebirgen besitzen. Dieses kann nur als Folge einer ehemaligen weiteren zusammenhängenden Verbreitung verstanden werden. Warum aber die letztgenannte Pflanze nicht auch — gleich vielen anderen — nach Skandinavien hinübergewandert ist, dafür lassen sich bisher wohl keine plausiblen Gründe anführen.

In der dritten Gruppe von Pflanzen (Westgrenzen), lassen sich unterscheiden: Erstens hygrophile Arten, wie *Conioselinum tataricum*, *Delphinium elatum*, *Graphephorum arundinaceum*, über welche dasselbe gesagt werden kann, wie über die zweite Abteilung der vorigen Gruppe, *Delphinium* reicht in reliktenhafter Verbreitung bis in die Pyrenäen, *Conioselinum* hat einen isolierten Standortsbezirk im mährischen Gesenke und das von *Graphephorum* in Ost-Deutschland eingenommene Gebiet scheint mit dem russischen nicht vollständig verbunden zu sein. Zweitens finden wir hier ausgesprochen xerophile Pflanzen, wie *Pulsatilla patens* und *Silene tatarica*. *Agrimonia pilosa* dürfte eher den ersteren, *Cenolophium Fischeri* den letzteren zugezählt werden, jedoch scheinen beide hinsichtlich ihrer Hygrophilie eine Mittelstellung einzunehmen.

Sehr auffallend ist es in unserem Gebiete, dass die Verbreitung von mehreren dieser Pflanzen sich mehr oder weniger deutlich den grösseren Flussläufen anschliesst, namentlich der Düna. Ich möchte hierin keinen Zufall sehen, sondern glaube, dass unsere Düna eine Hauptzugstrasse der betreffenden Gewächse dargestellt hat, resp. noch darstellt, indem dieselben insbesondere bei Eisgang und Hochwasser vom Quellgebiet herabgeschwemmt werden mögen. Dabei verhalten die genannten Arten sich indessen ganz verschieden. *Delphinium* wird stets nur vereinzelt gefunden und scheint sich in unserem Klima nicht mehr recht wohl zu fühlen. *Conioselinum* ist allerdings häufiger, bevorzugt aber auch durchaus schattige Auwälder und Bachschluchten. Wo *Delphinium* wächst, wird man *Conioselinum* nicht vergeblich suchen. Am unabhängigsten von den Flussläufen zeigt sich *Pulsatilla*, sie ist zugleich die häufigste unter den genannten und tritt — wo sie vorkommt — in Massen auf, sie ist es auch, welche unter den genannten Pflanzen, die am besten geschlossene Grenzlinie besitzt, obschon dieselben längs der livl. Aa und Düna, sowie in Deutschland recht weit westwärts vorspringt. Vielleicht lässt sich dieses dadurch erklären, dass diese Spezies gegenwärtig auf dem Vormarsch nach Westen begriffen ist.

Besonders bemerkenswert ist bei diesen Pflanzen ihr Fehlen im südwestlichen Kurland und ihr weites Vordringen nach Ost-deutschland hinein.

Diejenigen Pflanzen, welche bei uns eine Nordwestgrenze finden, scheinen hierin einem gewissem Minimum von Sommerwärme unterworfen zu sein, wenigstens folgen ihre Grenzlinien im allgemeinen dem Verlaufe unserer Sommer-Isothermen. Inbezug auf ihre Herkunft stammt ein Teil sicher aus dem Osten, nämlich *Asperula aparine*, *Silene chlorantha* und *Geum strictum*, welches letzteres wohl — gleich einigen Repräsentanten der vorigen und vorvorigen Gruppe — von Ost-Asien aus nicht nur Europa, sondern auch Nord-Amerika

besiedelt haben mag. Die übrigen, nämlich *Euonymus verrucosa* und *Sempervivum soboliferum* sind dagegen als Abkömmlinge der südost-europäischen Flora zu betrachten, namentlich letzteres, welches in den Gebirgen Südeuropas eine grosse Zahl von Gattungsgenossen besitzt.

Noch deutlicher zeigt sich die Abhängigkeit vom Klima bei denjenigen Gewächsen, welche bei uns die Nordgrenze ihrer Verbreitung finden. Dieselben stimmen in der Regel mit gewissen Spätsommer- oder Herbstisothermen überein, vielleicht aber handelt es sich dabei eigentlich um mittlere Isothermen der gesamten Vegetationsperiode, welche in unseren klimatologischen Atlanten nicht zur Darstellung gebracht sind. Ein grosser Teil der hierher gehörigen Pflanzenarten ist auf Europa beschränkt, andere z. B. der Hopfen, die Strauchbirke und der Taubenkropf (*Cucubalus*) haben eine weitere Verbreitung.

Ganz besonders interessant in klimatologischer Beziehung sind die Nordostgrenzen unseres Gebietes, sie stellen auch insofern die am besten charakterisierte Gruppe dar, als sie im allgemeinen unter einander recht genau parallel laufen und sich auf Pflanzen beziehen, welche (mit Ausschluss von *Cladium mariscus*) überhaupt eine sehr gleichartige Verbreitung besitzen. Dieselben gehören alle der atlantischen Flora an, einige von ihnen finden sich im östlichen Nordamerika wieder, einige auch an den Küsten Ost-Asiens. Alle diese Pflanzen bedürfen ein gewisses Minimum von Luftfeuchtigkeit und vertragen keine andauernden starken Fröste (wahrscheinlich wegen der damit verbundenen Austrocknungsgefahr), infolgedessen fallen die Grenzlinien der einen aufs genaueste mit gewissen Winterisothermen zusammen, während bei anderen der Verlauf der Küstenlinie mit ihrem feuchteren Klima den Ausschlag giebt. Nicht unerwähnt will ich es lassen, dass das Verhalten einiger der hierher gehörigen Pflanzen (cf. *Equisetum*, *Hedera*) die Existenz einer ehemaligen wärmeren und feuchteren Periode recht wahrscheinlich macht.

Auch bei den Pflanzen der vorletzten Gruppe scheinen Feuchtigkeitsverhältnisse des Klimas ausschlaggebend zu sein, während in der letzten auch andere Umstände — bei *Cornus suecica* ein Uebermass an Sommerwärme, bei *Sorbus scandica* vielleicht noch geringes Alter dieser Art — mitspielen.

---

Aus den vorstehenden Bemerkungen lässt sich natürlich noch keineswegs ein zusammenhängendes Bild der Entwicklungsgeschichte unserer Flora gewinnen, wohl aber dürften die darin niedergelegten Tatsachen als Gesichtspunkte für eine künftige Bearbeitung dieses interessanten Themas von einigem Nutzen sein.

---



Literatur-Verzeichnis.<sup>1)</sup>

- Abromeit, Jentsch u. Vogel.** „Fl. v. Ost- u. Westpreussen“, 1. Hälfte u. 2. H. 1. Teil (soweit erschienen), Berlin 1898 u. 1903.
- Ackermann.** „Beitr. z. phys. Geogr. d. Ostsee“, Hamburg 1891.
- Andersson.** „Monogr. Salicum“, K. svensk. Vet.-Ak. Handl. Bd. 6, No. 1, 1865.
- Ascherson.** „Fl. d. Prov. Brandenburg“, Berlin 1864.
- Ascherson u. Graebner.** „Fl. d. nordostdeutsch. Flachlandes“, Berlin 1898—1899.
- Ascherson u. Graebner.** „Synops. d. mitteleur. Fl.“, Lief. 1—30 (soweit erschienen, d. i. Bd. I, Bd. II 1. Abt., sowie einzelne Hefte v. II 2. Abt. [bis Seite 384] und v. Bd. VI [bis S. 640]), Leipzig 1896—1904.
- Ascherson et Kanitz.** „Catal. Cormophyt. et Anthophyt. Serbiae . . . Albaniae“, Melléklet a Mag. növényt. lap. Klausenburg 1877.
- „Atlas de Finlande“ ed. p. l. Soc. d. géogr. d. Finl. nebst Text in „Fennia“ 17. Helsingfors 1899.
- „Atlas, klimatologischer, d. Russ. Reiches“, herausgeg. v. phys. Haupt-Observatorium z. Petersb. nebst Text. 1900.
- Bienenstamm.** „Geogr. Abriss d. Ostseeprovinz.“ Riga 1826.
- Boissier.** „Flora orientalis“ I—V. Genf u. Basel 1867—1884.
- Brandes.** „Fl. d. Prov. Hannover“, Hannover u. Leipzig 1897.
- Buhse cf. Dierke.**
- Bunge cf. Fleischer.**
- Busch cf. Kusnezow.**
- Dierke u. Buhse.** „Verz. d. in d. Umgeb. Rigas beob. Phanerogam“. Riga, Denkschr. d. Natf.-Ver. 1870.
- Dove.** „Monats- u. Jahresisothermen“, Berlin 1864.
- Eichwald.** „Naturhist. Skizze v. Littauen . . .“ Wilna 1830.
- Engler.** „Versuch e. Entwicklungsgesch. d. Pflanzenwelt.“ Leipzig 1879.
- Fleischer.** „Flora v. Est-Liv-Kurland“, herausgeg. v. Lindemann. Mitau u. Leipzig 1839.
- dasselbe 2. Aufl., herausgeg. v. Bunge, ebenda 1853.
- Fleroff.** „Flora d. Gouv. Wladimir“ in d. Schriften, herausgeg. v. d. Natf.-Ges. b. d. Univ. Jurjeff (Dorpat) 1903.
- Fomin cf. Kusnezow.**
- Garcke.** „Ill. Fl. v. Deutschland“, XVII. Aufl., Berlin 1895.
- Glehn.** „Flora d. Umgeb. Dorpats“ Archiv.<sup>2)</sup> 2. Ser. Bd. II 1860.
- Gobi.** „Einfl. d. Waldaihöhe auf d. geogr. Verbr. d. Pfl.“ (russisch) mit 3 Karten in Travaux d. l. Soc. Nat. Petersb. Vol. VII 1876.
- Godron cf. Grenier.**

<sup>1)</sup> Dieses Verzeichnis enthält nur die wichtigsten der benutzten Quellen und erhebt auf Vollständigkeit keinen Anspruch. Schriften, welche bereits in den Fussnoten des Textes namhaft gemacht worden sind, werden hier nicht noch einmal angeführt.

<sup>2)</sup> Archiv f. d. Naturkunde Liv-, Est- u. Kurlands, herausgeg. v. d. Naturf.-Ges. z. Dorpat, 2. Serie.

- Graebner.** „D. Heide Norddeutschlands“ in d. Vegetation d. Erde, herausgeg. v. Engler u. Drude. Leipzig 1901.
- cf. **Ascherson.**
- Gray, Asa.** „Synopt. Fl. of North-Am.“ in Smithson. Misc. Collect. Washington 1888. Sec. ed. of. Vol. I, p. II a. Vol. II, p. I.
- Grenier et Godron.** „Fl. d. France“ I—III. Paris-Besançon 1848—56.
- Grisebach.** „Spicilegium Fl. rumelic. et bithyn.“ Braunschweig 1843.
- Gruner.** „Vers. e. Fl. Allentackens“ Archiv<sup>1)</sup> 2 Ser. Bd. VI No. 5 1864.
- Gürcke** cf. **Richter.**
- Hallier** cf. **Koch.**
- Hjelt.** „Conspect. Fl. fennic.“ pars I, II, III (quant. prodiit) in Acta Soc. pr. Fauna et Flora fennica Vol. V. Helsingfors 1888, 1892, 1895.
- cf. **Saelan.**
- Höck.** „Stud. üb. d. geogr. Verbr. d. Waldpfl. Brandenburgs“. Abh. d. Bot. Ver. Brandenb. Jahrg. 37, 38, 39, 40, 41 u. 43.
- Jentzsch** cf. **Abromeit.**
- Johansson.** „Hufvuddrag. af Gotlands växttopogr.“ Kong. svensk Vet.-Ak. Handl. Bd. 29 No. 1.
- Jundzill, Jos.** „Beschr. d. in Litt. Wol. Podol. u. d. Ukraina wildwachs. u. eingebürg. Gew.“ (poln.): Wilna 1830.
- Kanitz.** „Pl. Romaniae“ in Melléklet a Mag. növényt. lap. III—V. Klausenburg 1879—1881.
- cf. **Ascherson.**
- Kihlman** cf. **Saelan.**
- Klinge.** „Flora v. Est-Liv-Kurland“. Reval 1882.
- „Holzgewächse v. Est-Liv-Kurl.“ Dorpat 1883.
- „Schulflora v. Est-Liv-Kurl.“ Dorpat 1885.
- cf. **Rapp.**
- „Kochs** Synopsis d. deutsch. u. schweiz. Flora“, herausgeg. v. Hallier u. Wohlfarth Bd. I u. B. II bis Lief. 15 (soweit erschienen). Leipzig 1892—1903.
- Köppen.** „Geogr. Verbr. d. Holzgew. d. eur. Russl. u. d. Kaukasus“, 2 Teile. 5 Karten in „Beitr. z. Kenntn. d. russ. Reichs“, herausgeg. v. Schrenk u. Maximowicz Bd. V u. VI. Petersb. 1888 u. 89.
- „Geogr. Verbr. d. Nadelbäume im eur. Russl. u. im Kaukasus“ (russisch) in der Beilage z. L. Bande d. „Sapiski“ (Schriften) d. Akad. d. Wiss. z. Petersb.
- Korshinsky.** „Tentamen Fl. Rossiae orient.“ Mém. Ac. sc. St. Pétersb. VIII. Sér. Vol. VII No. 1.
- Kupffer.** „Beitr. z. Kenntn. d. Gefässpfl.-Fl. Kurlands“ in Korresp. Bl. des Natf.-Ver. z. Riga. Bd. XLII. 1899.
- Kusnezow, Busch u. Fomin.** „Flora caucasica critica“, Lief. 1—7 (soweit erschien.) Jurjeff (Dorpat) 1901—1903.
- Ledebour.** „Flora rossica“. I—IV. Stuttgart 1842—1853.
- Lehmann.** „Fl. v. poln. Livland . . .“ Archiv<sup>1)</sup> 2 Ser. Bd. XI. Lief. 1. Dorpat (Jurjeff) 1895.
- „Nachtrag . . .“ ebenda, Lief. 2, 1896.
- Lindemann** cf. **Fleischer.**

<sup>1)</sup> Archiv f. d. Naturkunde Liv-, Est- u. Kurlands, herausgeg. v. d. Naturf.-Ges. z. Dorpat. 2. Serie.

- Lipsky.** „Flora d. Kaukasus“ (russ.) in „Arbeiten d. Tifliser bot. Gartens. Lief. IV. Petersb. 1899.
- Luce.** „Prodromus Florae Osiliensis“. Riga 1823 nebst „Nachtrag“ 1829.
- Macoun.** „Catal. of Canad. plants“. 5 p. a. append. Montreal 1883—1890.
- Meinshausen.** „Flora ingrica“. Petersb. 1878.
- Neumann.** „Sveriges Flora“. Lund 1901.
- Nyman.** „Conspect. Florae Europ.“ 4 p. cum 3 suppl. Örebro 1878—1890.  
— „Sylloge Fl. Europ.“ cum Suppl. ibid. 1854, 55, 65.
- Paczoski.** „Flora d. Polessje-Gebietes“ (russ.). Travaux Soc. Nat. Petersb. Vol. XXVII fasc. 2, XXIX 3, XXX 3.
- Pahnsch.** „Beitr. z. Fl. Estlands“. Archiv<sup>1)</sup> Bd. IX, Lief. 3, 1881.
- Petunnikow.** „Krit. Uebers. d. Moskauer Flora“ (russ.). I in Scripta botan. Horti Univ. Petrop. fasc. XIII 1896. II u. III in Travaux Soc. Nat. Petersb. XXX 3 1900 u. XXXI 3 1901.
- Puring.** „Skizze d. Pflanzenwelt d. westl. T. d. Gouv. Pleskau“ (russ.) in Travaux Soc. Nat. Petersb. XXVIII 3 1898.
- Rapp.** „Fl. d. Umgeb. Lemsals u. Landohns“, herausgeg. v. Klinge in Festschr. d. Naturf.-Ver. Riga 1895.
- Richter-Gürcke.** „Plantae Europ.“ Tom I et II fasc. 1, 2, 3 (quantum prodiit). Leipzig 1890—1903.
- Rostafinski.** „Fl. Poloniae prodromus“ Verh. d. k. k. zool.-bot. Ges. z. Wien, Bd. XXII 1872, p. 81—208.
- Roth.** „Ueb. d. Pfl., welche d. atlant. Ocean an d. Westküste Europ. begleiten.“ Abh. d. bot. Ver. Brandenb. Jahrg. 25, 1883.
- Ruprecht.** „Fl. ingrica“. Vol. I (quant. prodiit), Petersb. 1860.
- Russow.** „Boden- u. Veget.-Verh. zweier Ortschaften an d. Nordküste Estlands.“ Sitzungsber. d. Naturf.-Ges. Dorp. VIII 1886.  
— „Fl. d. Umgeb. Revals“. Archiv<sup>1)</sup> VI, No. 1, Dorp. 1864.
- Saelan, Kihlman, Hjelt.** „Herb. Musei Fennic.“ ed 2, Helsingfors 1889.
- Sass.** „Phanerogamenfl. Oesels . . .“ Archiv<sup>1)</sup> II, 1860.
- Schmalhausen.** „Fl. d. südl. u. mittl. Russlands“ (russ.). Kiew, T. I 1895, T. II 1897.
- Schmidt, A. v.** „Notizen üb. d. Ins. Runö.“ Archiv<sup>1)</sup> Bd. VI, No. 6, 1864.
- Schmidt, Friedr.** „Fl. d. Insel Moon.“ Archiv<sup>1)</sup> Bd. I. Dorpat 1854.  
— „Fl. d. silur. Bodens . . .“ Dorp. 1855. Diss.
- Schube.** „Beitr. z. Kenntn. d. Verbr. d. Gefässpfl. in Schlesien“ mit 4 Kart. Erg.-Heft z. 78. Jahresber. d. schles. Ges. f. vaterl. Kultur. Breslau 1901.
- Schulz, Aug.** „Entwickl.-Gesch. d. Fl. d. skandinav. Halbinsel“ (Titel abgekürzt) in Abh. d. Naturf.-Ges. Halle Bd. XXII.
- Schübeier.** „Pflanzenwelt Norwegens“. Christiania 1873—75.  
— Viridarium Norvegium“ I—III. Christiania 1885—1889.
- Selenzow** cf. **Zelenzow.**
- Sivers.** „Forstl. Verhältnisse d. Balt. Provinzen.“ Riga 1903 mit Karten.
- Skottsberg u. Vestergrén.** „Z. Kenntnis d. Veget. d. Ins. Oesel.“ Bihang t. k. svensk. Vet. Ak. Handl. Bd. 27. Afd. III, No. 7. Stockholm 1901.
- Smith.** „Fl. Britannica“ I—III. London 1808—1814.

<sup>1)</sup> Archiv f. d. Naturkunde Liv-, Est- u. Kurlands, herausgeg. v. d. Naturf.-Ges. z. Dorpat. 2. Serie.



**Trautvetter.** „Pillauzengeogr. Verhältnisse d. europ. Russl.“ Heft 1—3. Riga 1849 bis 1851.

**Vestergren** cf. **Skottsberg.**

**Vogel** cf. **Abromeit.**

**Werner.** „Rigas Witterungsverhältnisse“. Sep. aus: Bericht üb. d. Vorarbeit. z. syst. Entwäss. u. Reinig. d. Stadt Riga. Riga 1887.

**Wild.** „Temperaturverhältnisse d. russ. Reichs.“ Suppl.-Band z. Repertor. f. Meteorol. Herausgeg. v. d. Ak. d. Wiss. z. St. Petersburg. 1881. Text, Tabellen, Anhang u. Atlas.

— Regenverhältn. d. russ. Reichs“, ebenda Suppl.-Bd. V nebst Atlas. Petersburg 1887.

**Willkomm.** „Forstliche Flora“. Leipzig u. Heidelb. 1875.

— „Streifzüge durch d. Balt. Provinzen“, Dorpat 1872.

**Wohlfarth** cf. **Koch.**

**Zelenzow.** „Klima u. Flora d. Gouv. Wilna“ (russ.) in Scripta botan. Horti Univers. Petrop. Tom III fasc. I, II, III. Petersburg. 1890, 91, 92.

---

## Liste der angeführten Pflanzenarten.

	Seite		Seite
<i>Acer platanoides</i> L. . . . .	71	<i>Helichrysum arenarium</i> DC. . . . .	73
<i>Agrimonia pilosa</i> Led. . . . .	67, 85	<i>Humulus lupulus</i> L. . . . .	73, 86
<i>Asperula aparine</i> M.B. . . . .	69, 85	<i>Hydrocotyle vulgaris</i> L. . . . .	78
<i>Aspidium aculeatum</i> Döll. . . . .	75	<i>Juncus obtusiflorus</i> Ehrh. . . . .	78
„ <i>Braunii</i> Spenn. . . . .	75, 77, 80	<i>Ligularia sibirica</i> Cass. . . . .	66
„ <i>lobatum</i> Sw. . . . .	75, 77, 80	<i>Lonicera coerulea</i> L. . . . .	67, 84
<i>Betula humilis</i> Schrk. . . . .	71	<i>Lycopodium inundatum</i> L. . . . .	80
„ <i>nana</i> L. . . . .	62, 64, 71	<i>Mulgedium sibiricum</i> L. . . . .	67, 84
<i>Blechnum spicant</i> With. . . . .	75, 79	<i>Myrica gale</i> L. . . . .	79, 81
<i>Carpinus betulus</i> L. . . . .	75	<i>Orchis sambucina</i> L. . . . .	78
<i>Cassandra calyculata</i> Don. . . . .	66, 84	<i>Pinguicula alpina</i> L. . . . .	64, 66, 84
<i>Cenolophium Fischeri</i> Koch . . . . .	68, 85	<i>Pirus malus</i> L. . . . .	73
<i>Cineraria sibirica</i> L. . . . .	66, 84	<i>Polygonum viviparum</i> L. . . . .	64
<i>Cinna pendula</i> Trin. . . . .	63	<i>Pulsatilla patens</i> Mil. . . . .	68, 85
<i>Cladium mariscus</i> R Br. . . . .	76, 86	<i>Quercus pedunculata</i> Ehrh. . . . .	74
<i>Corioselinum tataricum</i> Fisch. . . . .	68, 85	<i>Ranunculus bulbosus</i> L. . . . .	79
<i>Cornus sanguinea</i> L. . . . .	72	„ <i>sardous</i> Crtz. . . . .	79
„ <i>sibirica</i> Lodd . . . . .	72	<i>Rhamnus cathartica</i> L. . . . .	74
„ <i>succica</i> L. . . . .	81, 86	<i>Rubus arcticus</i> L. . . . .	65, 83
<i>Corylus avellana</i> L. . . . .	72	„ <i>humulifolius</i> C.A.M. . . . .	72
<i>Cucubalus baccifer</i> L. . . . .	72, 86	<i>Salix bicolor</i> Ehrh. . . . .	65
<i>Delphinium elatum</i> L. . . . .	68, 85	„ <i>phylicifolia</i> L. . . . .	65
„ <i>pyramidatum</i> Alb. . . . .	68	<i>Sanicula europaea</i> L. . . . .	74
„ <i>scopulorum</i> Gray . . . . .	68	<i>Saussurea alpina</i> L. . . . .	66, 84
<i>Drosera intermedia</i> Hayne . . . . .	76	„ <i>subsp. esthonica</i> (Baer)	
„ <i>Var. americana</i> DC. . . . .	76	Kupff. . . . .	66
<i>Equisetum maximum</i> Lam. . . . .	76, 86	<i>Sempercicum soboliferum</i> Sims . . . . .	70, 86
<i>Enonymus europaea</i> L. . . . .	73	<i>Silene chlorantha</i> Ehrh. . . . .	70, 85
„ <i>pauciflora</i> Maxim. . . . .	69	„ <i>tatarica</i> Pers. . . . .	69, 85
„ <i>verrucosa</i> Scop. . . . .	69, 86	<i>Sorbus aria</i> auct. . . . .	82
<i>Geum strictum</i> Ait. . . . .	70, 85	„ <i>salicifolia</i> Hedl. . . . .	82
<i>Graphophorum arundinaceum</i>		„ <i>scandica</i> L. . . . .	82, 86
Aschs. . . . .	68, 85	<i>Taxus baccata</i> L. . . . .	77, 79
<i>Hedera helix</i> L. . . . .	77, 78, 80, 86	<i>Vinca minor</i> L. . . . .	80